

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΔΗΜΟΣ: Χερσονήσου  
ΕΡΓΟ: Ανάπλαση κεντρικής πλατείας  
Σγουροκεφαλίου Δ.Ε.Επισκοπής**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ</b>	
ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΩΝ	1
ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ	3
Α ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ	3
1 Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	3
2 Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	13
3 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων	22
4 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα	34
5 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα	40
Β ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	47
1 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	47
2 Διάστρωση σκυροδέματος	54
3 Συντήρηση σκυροδέματος	62
4 Εργοταξικά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	73
5 Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος	78
6 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα	85
7 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	103
8 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	109
9 Λιθόκτιστοι τοίχοι	116
10 Τοίχοι από οπτόπλινοθους	131
11 Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών	141
12 Επιχρίσματα με κονιάματα που κατασκευάζονται επί τόπου	145
13 Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων	156
14 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC	167
15 Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο	178
Γ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	183
1 Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη	183
2 Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων	186
3 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων	199
4 Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων	207
5 Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά	215
6 Υποστήλωση δέντρων	235
7 Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων	243
8 Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού	271
Δ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	319
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ	327

# ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΩΝ

## 1 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 1.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΚΜΕ, ΤΣΥ, ΕΣΥ, ΕΤΕΠ, κλπ

1.1.1 Η παρούσα Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

1.1.2 Αν ο Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου της ΤΣΥ από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α. στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης
- β. στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με το ΚτΕ στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

### 1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1.2.1 Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από:

- τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα του ΚΜΕ της ΕΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- τις παρούσες προδιαγραφές, δηλαδή τα άρθρα της παρούσας ΤΣΥ, θα εφαρμόζονται:

τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

1.2.2 Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.
- γ. Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΠΕΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, μεταφορών και δικτύων καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις της παρούσας ΤΣΥ.
- δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO

(International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

### 1.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους:

- 1.3.1 Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγρ. 1.1 και 1.2 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, σε κάθε μελέτη όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται όχι αργότερα από την υποβολή της συναφούς μελέτης.
- 1.3.2 Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

### 1.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων της παρούσας ΤΣΥ και των σχετικών και/ή αναφερομένων κωδικών / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο της ΤΣΥ περί του αντιθέτου.

### 1.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ

- 1.5.1 Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:
1. Το είδος του υλικού (προεπαλειμμένες αντιολισθηρές ψηφίδες, χυτοσιδηρά υλικά κλπ)
  2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
  3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
  4. Η θέση λήψης
  5. Η θέση απόθεσης
  6. Η ώρα φόρτωσης
  7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
  8. Το καθαρό βάρος, και
  9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ
- 1.5.2 Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.
- 1.5.3 Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.
- 1.5.4 Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδευτούν στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (πχ για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ)
- Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.
- 1.5.5 Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο

# ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

## A ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ

### 1 Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων

#### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που αφορούν τις εκσκαφές θεμελίων κάθε είδους και κατηγορίας τεχνικών έργων όπως γεφυρών, τοίχων κτλ. που εκτελούνται σε οποιοδήποτε βάθος, με χρήση μηχανημάτων, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση, εν ξηρώ ή με παρουσία νερού και με χρήση ή μη αντιστηρίξεων.

1. Στο αντικείμενο των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων περιλαμβάνονται:
  - ③ Η εκτέλεση των εκσκαφών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
  - ③ Η μόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα και η κατασκευή και διαμόρφωση των πρανών και τυχόν αναβαθμών.
  - ③ Η αναπέταση και η εξαγωγή από το σκάμμα των προϊόντων εκσκαφής και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση του σκάμματος ή η φόρτωση επί αυτοκινήτου.
  - ③ Η λήψη κάθε αναγκαίου μέτρου προστασίας των έργων και του προσωπικού.
2. Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων κατατάσσονται ως προς τον βαθμό δυσκολίας στις εξής κατηγορίες:
  - α. Εκσκαφές γαιών και ημιβράχου: Πρόκειται για εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού.
  - β. Εκσκαφές βράχου: Πρόκειται για εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών (συνήθη ή περιορισμένη) ή κρουστικού εξοπλισμού.
3. Ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων νοούνται κάθε είδους εκσκαφές με τα εξής χαρακτηριστικά:
  - α. Πλάτος ορύγματος σε κάτοψη 5,00 m, ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης (ως κάτοψη νοείται η επιφάνεια στην κατώτερη στάθμη εκσκαφής).
  - β. Επιφάνεια κάτοψης μέχρι 100 m<sup>2</sup>, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης (ως κάτοψη νοείται η επιφάνεια στην κατώτερη στάθμη εκσκαφής).
4. Δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα Προδιαγραφή ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της εκσκαφής οι εξής:
  - α. Οι εκσκαφές τάφρων και διωρύγων, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00.
  - β. Οι εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.
  - γ. Οι καθαρισμοί και εκβανθύσεις κοιτών ποταμών και ρεμάτων, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00.
  - δ. Οι ύφαλες εκσκαφές, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00.
    - ε. Οι εκσκαφές που τυχόν θα εκτελεστούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.
  - στ. Οι εκσκαφές κτιριακών έργων ως προς τα θέματα που καλύπτονται από την Προδιαγραφή

Στην υπόψη Προδιαγραφή έχουν ισχύ συμπληρωματικά και τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ1501-02-02-01-00.

## **1.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην **ΤΠ 1501-02-04-00-00**, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## **1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

### **1.3.1 Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη**

Είναι οι επιφανειακές εδαφικές στρώσεις, στις οποίες εντάσσονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη, καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

### **1.3.2 Γαίες και ημιβράχος**

Είναι οι κάθε είδους εδαφικοί σχηματισμοί, όπως η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, τα χαλίκια, οι κροκάλες, οι λατύπες, οι λίθοι, όλα τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι έντονα διαρρηγμένα ή κατακερματισμένα, τα εύθρυπτα, τα εύθραυστα, τα αποφλοιούμενα ή αποσαθρωμένα, οι σταθεροποιημένες λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χαλικιών, οι στρώσεις μάργας ή άλλων σκληρών εδαφών τα οποία είναι επαρκώς συγκολλημένα ή συνδεδεμένα, χωρίς ή με λίθους διαμέτρου μεγαλύτερης των 200 mm.

### **1.3.**

### **3**

### **Βρά**

### **χος**

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρας ή υδραυλικής σφύρας).

## **1.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Στα ενσωματούμενα υλικά περιλαμβάνονται οι εκρηκτικές ύλες και τα μέσα έναυσης και πυροδότησης, εφ' όσον προβλέπεται και επιτρέπεται η χρησιμοποίησή τους για την εκτέλεση των εκσκαφών θεμελίων.

Στην περίπτωση αυτήν έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Κώδικα Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών.

## **1.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **1.5.1 Αναγνώριση εδάφους – χαράξεις – χωροσταθμίσεις**

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να επισημάνει τυχόν αφανή εμπόδια και κυρίως τους αγωγούς Εταιρειών Κοινής Ωφελείας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π.), και σημαντικούς αγωγούς ύδρευσης και αποχέτευσης.

Για κάθε αγωγό που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας θα απεικονιστούν σε οριζοντιογραφία και τομές, στις οποίες θα περιλαμβάνονται και οι προς εκτέλεση εκσκαφές, και θα υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Μετά την εκτέλεση τυχόν γενικών εκσκαφών ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στην οριζοντιογραφική χάραξη των θεμελίων του έργου επί του εδάφους σύμφωνα με τη μελέτη. Πριν από οποιαδήποτε εργασία εκσκαφής θα λαμβάνονται διατομές του εδάφους, εξαρτημένες υψομετρικά και οριζοντιογραφικά από ρεπέρ και κορυφές του τοπογραφικού υποβάθρου του έργου.

### 1.5.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Εάν δεν έχει προηγηθεί εκτέλεση γενικών εκσκαφών θα πραγματοποιούνται οι εξής προκαταρκτικές εργασίες:

- ③ Κατεδάφιση, καθαρισμός, κοπή, εκρίζωση δένδρων και θάμνων και διαχείριση αυτών σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.
- ③ Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος φυτικής γης και διαχείριση προϊόντων σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00.
- ③ Καθαίρεση ασφαλτικών και οδοστρωμάτων εφ' όσον υφίστανται στο εύρος της εκσκαφής.

### 1.5.3 Εκτέλεση εργασιών εκσκαφής

#### 1.5.3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες εργασίες με οποιοδήποτε μέσο (κατάλληλα μηχανικά μέσα και εργαλεία χειρός) θεωρεί ως προσφορότερο για την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Ο εξοπλισμός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται κανονικά.

Οι εκσκαφές θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις διαστάσεις, τα υψόμετρα, τις κλίσεις πρανών και τους τυχόν αναβαθμούς που προβλέπονται στα σχέδια και τα λοιπά στοιχεία της εγκεκριμένης Μελέτης.

Εφ' όσον τα ανωτέρω δεν καθορίζονται στη μελέτη θα υποβάλλεται σχετική πρόταση από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση.

Οι διαστάσεις των ορυγμάτων δεν επιτρέπεται να μεταβάλλονται σε σχέση με αυτές της μελέτης, εκτός εάν εγκριθούν διαφορετικές από την Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών και κυρίως του βάθους θεμελίωσης.

Οι εκσκαφές που θα γίνονται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης στους χώρους εκτέλεσης των προβλεπόμενων εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζονται στα εγκρινόμενα από την Υπηρεσία όρια.

Κάθε υπερεκσκαφή πέραν των εγκεκριμένων διαστάσεων που προκύπτει από τις ενέργειες ή παραλείψεις του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη, δεν θα επιμετράται προς πληρωμή και θα πληρωθεί εφ' όσον κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα ή με άλλο τρόπο, σύμφωνα με τις αιτιολογημένες εντολές της Υπηρεσίας, με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται ώστε ο πυθμένας της εκσκαφής να είναι στη στάθμη που προβλέπεται από τη μελέτη του έργου. Στην περίπτωση που προκύψει στάθμη πυθμένα χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δαπάνη του να αποκαταστήσει την προβλεπόμενη στάθμη με κατάλληλο υλικό ή σκυρόδεμα ώστε η έδραση του θεμελίου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της μελέτης, κατά την αιτιολογημένη κρίση της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση συνάντησης αγωγών θα εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Επισημαίνεται ότι η εκτέλεση της εκσκαφής θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η

χαλάρωση ή η μείωση της αντοχής του εδάφους.

Προς τούτο θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την εξόρυξη του πετρώματος με χρήση εκρηκτικών, ώστε να μην διαταραχθεί η περιοχή έδρασης των θεμελίων όπως επίσης και η περιοχή των πρανών του σκάμματος στην περίπτωση θεμελίωσης τεχνικού με φρέατα.

### **1.5.3.2 Όρυξη με χρήση εκρηκτικών**

Όρυξη με εκρηκτικά επιτρέπεται να εκτελείται μόνον από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Αναδόχου. Ο επικεφαλής της εν λόγω ομάδας θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γομωτού.

Εργασίες ανατινάξεων θα εκτελούνται, αφού εξασφαλιστεί η απαιτούμενη αδειοδότηση από τις αρμόδιες αρχές και έχουν ληφθεί όλα τα, από τις κείμενες διατάξεις, προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των Έργων και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Ανατινάξεις που θα εκτελούνται κοντά σε υφιστάμενες κατασκευές από σκυρόδεμα θα πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από 5 cm/sec.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του Έργου.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των 30 m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατίναξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη και να μην προκαλείται αδικαιολόγητη χαλάρωση του εδάφους που θα το καθιστά ασταθές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του, που πρέπει να έχουν συνταχθεί από ειδικό επιστήμονα ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από την Υπηρεσία.

Εάν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στον βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές, σε συσχετισμό και με τη σοβαρότητα του έργου και τις αισθητικές απαιτήσεις ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους και εφ' όσον τούτο δεν περιλαμβάνεται στην εγκεκριμένη μελέτη, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή στον Ανάδοχο για υποβολή νέας πρότασης που θα συντάσσεται από ειδικό επιστήμονα, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, και η οποία θα λαμβάνει υπόψη τα προβλήματα και τις υφιστάμενες ιδιαιτερότητες. Για την περίπτωση αυτήν η σχετική δαπάνη διαμόρφωσης των πρανών είναι δυνατόν να προσδιορίζεται ιδιαίτερος και να πληρώνεται ανεξάρτητα από τη δαπάνη των εκσκαφών.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει αυτόν από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεσθεί.

Η χρήση των εκρηκτικών θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία. Η ευθύνη της προμήθειας, διακίνησης και χρήσης εκρηκτικών είναι αποκλειστικά του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος δεν μπορεί να εγείρει καμία αξίωση για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή και για παράταση προθεσμίας, σε περίπτωση που η Υπηρεσία αρνηθεί αιτιολογημένα να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών.

### **1.5.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών των εκσκαφών – επεξεργασία του εδάφους θεμελίωσης**

Πέραν των όσων αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους ισχύουν και τα ακόλουθα:

- ③ Ο πυθμένας των εκσκαφών θα διαμορφώνεται σε στάθμη επαρκή για τη διάστρωση



του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης που προβλέπονται από τη μελέτη του τεχνικού.

Ο πυθμένας στην περίπτωση γαιωδών εδαφικών υλικών θα συμπυκνώνεται με κατάλληλα μέσα συμπύκνωσης, ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα 95% κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

Τα βραχύδη κλπ. σκληρά εδάφη θεμελίωσης θα απαλλάσσονται από τα χαλαρά υλικά, θα καθαρίζονται και εν γένει θα διαμορφώνονται σε συμπαγή επιφάνεια στην τελική στάθμη θεμελίωσης, η οποία μπορεί να είναι, είτε ενιαίο επίπεδο, είτε με βαθμίδες ή οδοντώσεις σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη. Όλες οι κοιλότητες θα καθαρίζονται και θα πληρώνονται με το σκυρόδεμα έδρασης (κοιτόστρωση).

Εάν το σκυρόδεμα πρόκειται να εδρασθεί επί μη βραχύδους πυθμένα εκσκαφής, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε να μη διαταραχθεί ο πυθμένας και η ολοκλήρωση της εκσκαφής θεμελίωσης για απόκτηση της επιθυμητής στάθμης να γίνει ακριβώς πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Εάν η επιφάνεια που θα εδρασθεί το σκυρόδεμα ή άλλο υλικό είναι μαλακή ή λασπώδης τότε επιβάλλεται να παρεμβληθεί μεταξύ αυτών, (εάν άλλως δεν ορίζεται από την τεχνική μελέτη), εγκεκριμένο από την Υπηρεσία κοκκώδες υλικό, κατ' αρχήν λεπτόκοκκο (π.χ. στρώση άμμου) πάχους 2-5 εκ. και μετά υλικό αμμοχαλικώδες, πάχους τουλάχιστον 15 εκ. και οποιοσδήποτε τέτοιου, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη από τα εγκεκριμένα στάθμη θεμελίωσης. Το σκυρόδεμα απαγορεύεται να διαστρώνεται επί της λασπώδους επιφάνειας.

Για τη συμπύκνωση των υλικών βελτίωσης εδάφους θεμελίωσης θα χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητα μέσα τυπάνσεως με πεπιεσμένο αέρα ή με δόνηση ή άλλα κατάλληλα μέσα συμπύκνωσης.

Θα πρέπει να επιτυγχάνεται συμπύκνωση 95% κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

- ③ Η δαπάνη για την εκτέλεση εργασιών εξυγίανσης και βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης δεν περιλαμβάνεται στην τιμή εκσκαφής θεμελίων.
- ③ Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος και γενικά η κατασκευή της θεμελίωσης πριν παραλάβει η Επίβλεψη την εκσκαφή θεμελίων και ιδιαίτερα πριν διαπιστώσει τις διαστάσεις της εκσκαφής και την κατάσταση του υλικού έδρασης του θεμελίου.
- ③ Σχετικά με τους ποιοτικούς ελέγχους ισχύουν τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Ι της παρούσας Προδι-αγραφής.

#### 1.5.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

Οι εντός των скаμμάτων κατασκευές και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές, είτε με κατασκευή προσωρινών διευθετήσεων είτε με εκτέλεση αντλήσεων έτσι ώστε:

- ③ κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσώρευση νερού.
- ③ ο πυθμένας των ορυγμάτων να αποστραγγίζεται συνεχώς καλά.
- ③ τα συνεκτικά εδάφη να μη διαποτίζονται από νερά.
- ③ να προφυλάσσονται οι γειτονικές ιδιοκτησίες και να μην επιβαρύνονται οι υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή που εκτελεί εργασίες.

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, ιδιαίτερος όταν υπάρχουν άλλες κατασκευές κοντά στο όρυγμα.

Ο Ανάδοχος θα παροχετεύει τα αντλούμενα νερά με προσωρινό σύστημα σε παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες. Αν δεν υπάρχουν και εφ' όσον τούτο είναι εφικτό θα κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.

Η απ' ευθείας στη θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας.

Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απαλλαγμένων από φερτά υλικά.

Όλες οι εργασίες στα πλαίσια της λήψης μέτρων για τον έλεγχο των επιφανειακών υδάτων περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή της εκσκαφής.

Αντλήσεις θα γίνονται μόνο εφ' όσον δεν είναι δυνατή ή δεν ενδείκνυται τεχνικά η απομάκρυνση των νερών από το σκάμμα με άλλο τρόπο.

Στην τιμή μονάδος των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένα οι αντλήσεις μόνον εφ' όσον η στάθμη των νερών είναι το μέγιστο 30 cm άνω της τελικής στάθμης του πυθμένα θεμελίωσης.

Οι αντλήσεις στις λοιπές περιπτώσεις πληρώνονται ιδιαίτερος.

#### **1.5.3.5 Διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής**

Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιούνται για την επανεπίχωση του σκάμματος και για την κατασκευή των μόνιμων έργων. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα προς χρήση στην κατασκευή θα εκσκάπτονται χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής θα επιλέγονται κατά φορτία, κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, απ' όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις. Τα προϊόντα εκσκαφής, που δεν θα χρησιμοποιούνται σε μόνιμες κατασκευές (ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφής) θα αποτίθενται στις περιοχές που προβλέπονται στα συμβατικά τεύχη ή σε άλλες περιοχές που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Τα υλικά θα διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση τους ως ακολούθως:

- α. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις, επιχώματα και αναχώματα.
- β. Υλικά βραχώδη, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις βράχου και λιθορριπές προστασία.
- γ. Άλλα υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα του έργου.

Για τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής ισχύει κατά τα λοιπά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

#### **1.5.3.6 Αντιστηρίξεις**

Στην τιμή μονάδας των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένα οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν από την εγκεκριμένη μελέτη ή από τις κείμενες διατάξεις δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.

Αντιστηρίξεις που προβλέπονται από τη σχετική εγκεκριμένη μελέτη ή επιβάλλονται από τις κείμενες διατάξεις θα επιμετρώνται ιδιαίτερα.

### **1.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η ομαλότητα της εκσκαφής του πυθμένα πρέπει να είναι τέτοια ώστε με την τοποθέτηση σ' αυτόν ευθύγραμμου κανόνα μήκους μέχρι 5 m, καθ' οιαδήποτε διεύθυνση, να μη σχηματίζεται μεταξύ της επικαθήμενης επιφάνειας αυτού και του πυθμένα κοιλότητα βάθους μεγαλύτερου των 5 cm.

Η ίδια ομαλότητα απαιτείται και στις κατακόρυφες παρειές φρέατος θεμελίωσης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

## **1.7 ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

### **1.7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών**

- ③ Ολισθήσεις ασταθών πρανών.
- ③ Εισροή υδάτων.
- ③ Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- ③ Κατάρρευση παρακείμενων κατασκευών.
- ③ Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.
- ③ Ολισθήσεις - πτώσεις ατόμων.
- ③ Ανατροπή μηχανημάτων έργων κατά τη λειτουργία και διακίνησή τους σε έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο.
- ③ Τραυματισμός λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός του σκάμματος, ή κυκλοφορίας προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων.
- ③ Κατά τη χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κλπ.
- ③ Αποθήκευση εκρηκτικών.
- ③ Χρήση εκρηκτικών.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

### **1.7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας**

- ③ Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κλπ) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).
- ③ Κατά μήκος των ορίων των εκσκαφών θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη, κατάλληλη σήμανση και όταν οι εργασίες εκτελούνται εντός κατοικημένης περιοχής ή πλησίον οδικών αξόνων θα εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός τόσο για τους πεζούς όσο και για τα οχήματα. Η περίφραξη θα πρέπει να ικανοποιεί όλες τις σχετικές διατάξεις που περιλαμβάνονται στον φάκελο του Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, τα στοιχεία του οποίου αποτελούν συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.
- ③ Διάδρομοι ή / και γέφυρες με πλευρικά κιγκλιδώματα θα διατίθενται όπου το προσωπικό ή το κοινό χρειάζεται να διέρχεται πάνω από σκάμματα.
- ③ Εντοπισμός όλων των υπογείων καλωδίων ή άλλων δικτύων διανομής, σήμανσή τους, και εκτέλεση των εργασιών με λήψη των κατάλληλων μέτρων (κατά περίπτωση) προστασίας.
- ③ Κατά την απασχόληση εργαζομένων εντός ορυγμάτων περιορισμένου πλάτους

απαγορεύεται η προσέγγιση των μηχανημάτων.

- ③ Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πί  
να  
κα  
ς  
1

#### Ελάχιστες απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 20345

- ③ Για τα εκρηκτικά, τους πυροκροτητές και φυτίλια θα προβλέπονται διαχωρισμένοι χώροι αποθήκευσης, με μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 30 m, χωρίς εμπόδιο ανάμεσά τους και τουλάχιστον 15 m, με εμπόδιο ανάμεσά τους.

Η περιοχή γύρω από τις αποθήκες των εκρηκτικών θα διατηρείται καθαρή.

Σε περιοχή όπου υπάρχουν οπές με γόμωση δεν επιτρέπεται να πλησιάζει προσωπικό ή μηχανήμα που δεν θα έχει σχέση με τη διαδικασία της γόμωσης.

Προειδοποιητικό σήμα θα ηχεί πάντα πριν από κάθε πυροδότηση.

#### 1.7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, και πέραν των όσων προβλέπονται με τα οριζόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον. Τέτοια μέτρα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορεί να είναι τα εξής:

- × Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- × Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών, ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.
- × Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κλπ.).
- × Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- × Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.

#### 1.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι εκσκαφές θεμελίων ανάλογα με τη φύση του εδάφους διακρίνονται:

α. Σε εκσκαφές γαιώδεις – ημιβραχώδεις.

β. Σε εκσκαφές βραχώδεις.

Επίσης ανάλογα με τα μέσα εκσκαφής διακρίνονται σε:

α. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με μηχανικά μέσα (π.χ. εκσκαφείς).

β. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με εργαλεία χειρός και αερόσφυρες.

γ. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με χρήση εκρηκτικών.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο ( $m^3$ ) εκσκαπόμενου ορύγματος, με βάση τις θεωρητικές διατομές που καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη και προσδιορίζονται από την γραμμή του φυσικού εδάφους ή τη στάθμη των γενικών εκσκαφών (εφόσον έχουν προηγηθεί γενικές εκσκαφές), την προβλεπόμενη από την μελέτη στάθμη του πυθμένα και τα συμβατικά πλευρικά όρια επιμέτρησης που καθορίζονται από την μελέτη.

Τα συμβατικά πλευρικά όρια επιμέτρησης προσδιορίζονται από την κάτοψη του στοιχείου θεμελίωσης επεκτεινόμενη περιμετρικά κατά το απαραίτητο πλάτος για την κατασκευή ξυλοτύπων ή εκτέλεση λοιπών προβλεπόμενων εργασιών. Τα πρηνή του ορύγματος λαμβάνονται κατακόρυφα, εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.

Ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων οδοποιίας νοούνται τα ορύγματα πλάτους έως 3,00 m. Εκσκαφές θεμελίων έργων οδοποιίας μεγαλύτερου πλάτους επιμετρώνται ως γενικές εκσκαφές, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων οδοποιίας νοούνται σε έδαφος πάσης φύσεως και δεν προβλέπεται χαρακτηρισμός εδαφών.

Τα φρέατα θεμελίωσης γεφυρών επιμετρώνται ιδιαίτερος, αλλά άνευ χαρακτηρισμού.

Οι εκσκαφές θεμελίων υδραυλικών έργων υπόκεινται σε χαρακτηρισμό εδάφους και διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- × Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες
- × Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)
- × Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες με χρήση εκρηκτικών υλών σε περιορισμένη ή μη κλίμακα ή/ και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης.

Οι γραμμές επιμέτρησης των εκσκαφών θεμελίων υδραυλικών έργων καθορίζονται στις εκάστοτε εγκεκριμένες μελέτες.

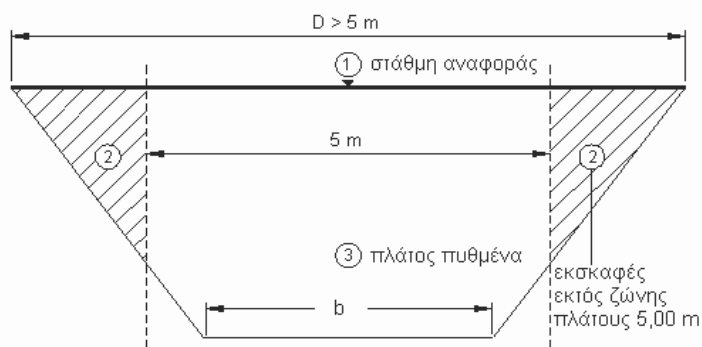
Εκσκαφές πέραν των καθορισμένων ορίων από την εγκεκριμένη μελέτη ή τα τελικά σχέδια εφαρμογής δεν θα λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση..

Είναι ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα στα οποία οι εκσκαφές για την κατασκευή της θεμελίωσής τους να μην κατατάσσονται κατ' αρχήν ως προς την επιμέτρησή τους (λόγω μη ύπαρξης του περιορισμένου πλάτους ή επιφανείας κατά το Κεφάλαιο 1 της παρούσας) στην κατηγορία εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων.

Στην περίπτωση αυτή ως εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων θα επιμετράται μόνον εκείνη του στερεού που έχει τις περιορισμένες διαστάσεις του Κεφαλαίου 1 της παρούσας, δηλαδή πλάτος πυθμένα μικρότερο των 5,00 m ή επιφάνεια πυθμένα μικρότερη των  $100 m^2$ .

Για διευκρίνιση των ανωτέρω βλέπε κατωτέρω ενδεικτικό Σχήμα 1, στο οποίο οι διαγραμμισμένες επιφάνειες και οι αντίστοιχοι όγκοι θα πληρώνονται σαν γενικές εκσκαφές.

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ  
ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**



$b \leq 5,00$  εκσκαφή θεμελίων  
 $b > 5,00$  γενική εκσκαφή

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας εκσκαφής θεμελίων τεχνικών έργων. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ανηγμένα:

1. Η διαμόρφωση του πυθμένα και των παρειών.
2. Οι εργασίες και τα υλικά για την επαναφορά του πυθμένα στην προβλεπόμενη στάθμη σε περίπτωση υπερεκσκαφής
3. Η συμπίκνωση του πυθμένα του ορύγματος για την έδραση των θεμελίων.
4. Η αναπέταση και εξαγωγή των προϊόντων εκσκαφής από το σκάμμα και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση του σκάμματος ή/ και η φόρτωση επ' αυτοκινήτου.
5. Η διαλογή των χρήσιμων υλικών εκσκαφής για επανεπίχωση ή για άλλες χρήσεις στο έργο.
6. Τα μέτρα για τον έλεγχο επιφανειακών και υπογείων υδάτων περιλαμβανομένων και των αναγκαίων αντλήσεων. Οι αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα επιμετρώνται ιδιαίτερω μόνον όταν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου και για το χρονικό διάστημα που αναφέρεται στο εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου
7. Οι τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις, ήτοι έως  $2,00 \text{ m}^2$  ανά  $20 \text{ m}^2$  παρειάς ορύγματος. (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου) όταν από την εγκεκριμένη μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.
8. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
9. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
10. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
11. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
12. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
13. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
14. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

## 1.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

20.05.01 Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής

## 2 Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους όρους που πρέπει να πληρούνται κατά την εκτέλεση των γενικών εκσκαφών που απαιτούνται για την κατασκευή συγκοινωνιακών και υδραυλικών έργων.

Σαν γενικές εκσκαφές νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος, όταν ταυτόχρονα πληρούνται οι συνθήκες: πλάτος μεγαλύτερο των 5,00 m και κάτοψη μεγαλύτερη των 100 m<sup>2</sup>.

Αναφορικά προς τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό, μια εκσκαφή μπορεί να χαρακτηριστεί ως γενική, εάν είναι δυνατόν να εκτελείται με περισσότερα του ενός τύπου χωματουργικά μηχανήματα (π.χ. προωθητές, εκσκαφείς, φορτωτές, χωματοσυλλέκτες κλπ) και όχι μόνο με εκσκαφέα (ταάπα).

Οποιαδήποτε άλλη εκσκαφή (π.χ. χανδάκων, θεμελίων κλπ) δεν θεωρείται «γενική εκσκαφή» και δεν εντάσσεται στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

1. Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.
2. Η διαμόρφωση των πρανών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπίκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
3. Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.
4. Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- εκσκαφές χαλαρών εδαφών: (περιλαμβάνονται και οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών),
- εκσκαφές γαιών και ημίβραχου: γαιοημιβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού,
- εκσκαφές βράχου: εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών-συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές – ή / και κρουστικού εξοπλισμού.

## 2.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 2.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους όρους που πρέπει να πληρούνται κατά την εκτέλεση των γενικών εκσκαφών που απαιτούνται για την κατασκευή συγκοινωνιακών και υδραυλικών έργων.

Σαν γενικές εκσκαφές νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος, όταν ταυτόχρονα πληρούνται οι συνθήκες: πλάτος μεγαλύτερο των 5,00 m και κάτοψη μεγαλύτερη των 100 m<sup>2</sup>.

Αναφορικά προς τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό, μια εκσκαφή μπορεί να χαρακτηριστεί ως γενική, εάν είναι δυνατόν να εκτελείται με περισσότερα του ενός τύπου χωματουργικά μηχανήματα (π.χ. προωθητές, εκσκαφείς, φορτωτές, χωματοσυλλέκτες κλπ) και όχι μόνο με εκσκαφέα (ταάπα).

Οποιαδήποτε άλλη εκσκαφή (π.χ. χανδάκων, θεμελίων κλπ) δεν θεωρείται «γενική εκσκαφή» και δεν εντάσσεται στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

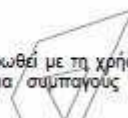
1. Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.
2. Η διαμόρφωση των πρανών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπίκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
3. Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.
4. Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- εκσκαφές χαλαρών εδαφών: (περιλαμβάνονται και οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών),
- εκσκαφές γαιών και ημίβραχου: γαιοημιβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού,
- εκσκαφές βράχου: εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών-συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές – ή / και κρουστικού εξοπλισμού.

### 3.6 Βράχος

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή υδραυλικής σφύρας, καθώς και οι σγκολίθοι ή αποσπασμένα τεμάχια συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του 0,50 m<sup>3</sup>.



## 2.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.



## 2.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 5.1 Εκσκαφή ορυγμάτων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεση και για την ένετη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Τα μηχανήματα και οχήματα θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από την κείμενη Ελληνική και Κοινοτική νομοθεσία, όσον αφορά την στάθμη θορύβου, την εκπομπή καυσαερίων και τα συστήματα ασφαλείας, θα είναι εφοδιασμένα με πινακίδες μηχανημάτων έργων (ME) και θα είναι ασφαλισμένα. Οι χειριστές / οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες.

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών θα γίνεται παραλαβή του φυσικού εδάφους από την Υπηρεσία βάσει τοπογραφικών στοιχείων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος. Άλλως νοείται ότι ισχύουν τα στοιχεία του φυσικού εδάφους που παρέχονται από τη Μελέτη.

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, είναι δυνατόν να δοθούν εντολές από την Επίβλεψη για την τροποποίηση των γραμμών των πρανών, των κλίσεων και γενικά των διαστάσεων των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια.

Κάθε εκσκαφή που θα γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους εκτέλεσης εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιοδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν στα πετρώματα που προβλέπεται να εκσκαφθούν, κοιλότητες, ριγήματα, ζώνες χαλαρού ή αποσπασμένου βράχου (σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις). Οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια των οριστικών μελετών δεν πρέπει να θεωρηθούν ότι απεικονίζουν απόλυτα τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δηλώνουν ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα εκτός των γραμμών αυτών.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για υπερεκσκαφές οφειλόμενες σε ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, (εκτός εάν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή εάν η Υπηρεσία αποδέχεται την υπερεκσκαφή) δεν θα επιμετρώνται.

Οι μη αποδεκτές υπερεκσκαφές, εφ' όσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα επιμετρώνται ως προϊόντα εκσκαφών, ή άλλο υλικό σύμφωνα με τις σχετικές εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας, το δε κόστος της αποκατάστασης θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, η επιμέτρηση θα περιλαμβάνει τόσο τις πρόσθετες εκσκαφές, όσο και τις εργασίες επανεπιχώσης, υπό την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα έχει πάρει όλα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα για την αποφυγή τους (π.χ. διαμόρφωση των



προβλεπομένων αναβαθμών στα πρανή των ορυγμάτων, εφαρμογή τεχνικώς ορθών πρακτικών εκσκαφής κτλ.).

Εάν ο πυθμένας του ορύγματος εκσκαφθεί σε στάθμη χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να επανεπιχώσει την υπερεκσκαφή με κατάλληλα υλικά, επαρκώς συμπακνωμένα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης, για την έδραση των προβλεπομένων ανωδομών.

Εάν στον πυθμένα των ορυγμάτων συναντηθούν ακατάλληλα υλικά (εδάφη οργανικά, πολύ πλαστικά κλπ.), θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, έως το απαιτούμενο βάθος και θα συμπακνώνονται σύμφωνα πάντα με τις εντολές της Επίβλεψης. Οι εργασίες αυτές (πρόσθετη εκσκαφή και επίχωση) επιμετρώνται ιδιαίτερω.

## 5.2 Μορφοποίηση επιφανειών εκσκαφής

Η μόρφωση των πρανών και του πυθμένα των ορυγμάτων, θα εκτελείται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, εκτός εάν η μελέτη του έργου θέτει πρόσθετες απαιτήσεις.

### 5.2.1 Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής

Οι πυθμένες των ορυγμάτων στην στάθμη και με τις κλίσεις και επικλίσεις, που προβλέπονται από τη μελέτη θα είναι ομαλοί.

Στην περίπτωση βραχώδων πυθμένων θα αφαιρούνται τόσο τα χαλαρά μεμονωμένα τεμάχια βράχου, όσο και τα τυχόν υπάρχοντα πλαστικά εδάφη πλήρωσης κομών μέχρι βάθους τουλάχιστον 0,40 m.

Οι υπάρχουσες ή δημιουργούμενες κοιλότητες λόγω αφαιρέσεως των κομών, θα επιμετρώνται ως προϊόντα εκσκαφών, μη πλαστικά μέγιστου κόκκου 80 mm.

Τυχόν βραχώδεις προεξοχές θα θρυμματίζονται με οποιοδήποτε μέσο (π.χ. με μικρές γομώσεις εκρηκτικών – καβαλάκια – ή με χρήση υδραυλικής σφύρας).

Εάν πρόκειται για εκσκαφές οδοποιίας, στους βραχώδεις πυθμένες ενδέχεται να απαιτηθεί από τη μελέτη, κατασκευή ισοπεδωτικής στρώσης από υλικά κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης. Οι στρώσεις αυτές (στρώσεις βραχώδων ορυγμάτων) εντάσσονται στο πάχος της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο). Η εν λόγω κατασκευή δεν εντάσσεται στο αντικείμενο των γενικών εκσκαφών.

### 5.2.2 Μόρφωση πρανών ορυγμάτων

Τα πρανή των ορυγμάτων θα διαμορφώνονται με ομαλές επιφάνειες στις προβλεπόμενες από την μελέτη κλίσεις.

Η ομαλότητα των επιφανειών των βραχώδων πρανών των ορυγμάτων θα είναι τέτοια ώστε κατά την τοποθέτηση - στα ενιαίες κλίσεις τμημάτων τους - ευθύγραμμου κανόνα μήκους 5,00 m, κατά οποιαδήποτε διεύθυνση, να μην σχηματίζονται μεταξύ της επικαθήμενης επιφάνειας του κανόνα και της επιφάνειας του πρανού κοιλότητες μεγαλύτερες των 20 cm βάθους, για ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς ή 50 cm βάθους, για μη ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

Εάν απαντηθούν χαλαροί βραχώδεις σχηματισμοί εκτός των ορίων των εκσκαφών θα αφαιρούνται μετά από εντολή της Υπηρεσίας και θα προσμετρώνται ως κανονικές εκσκαφές.

Τμήματα ή αιχμές βράχου που διασπύουν εντός της θεωρητικής διατομής των ορυγμάτων ή επικρεμάμενα τμήματα που συνιστούν κίνδυνο θα αποκόπτονται (τυπικές εξομαλύνσεις) με χρήση υδραυλικής σφύρας, αεροσφυρών ή μικρών γομώσεων εκρηκτικών.

Οι υψομετρικές ανοχές για τον πυθμένα του ορύγματος ορίζονται σε 2 cm σε εδάφη γαιωμηβραχώδη και  $\pm 5$  cm σε εδάφη βραχώδη, μετρούμενες με ευθύγραμμο κανόνα μήκους 5 m.

Κάθε ανωμαλία πέρα από τα επιτρεπόμενα όρια θα διορθώνεται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπίκνωση.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμένει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα – ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο – πριν εκτελεστούν οι επόμενες εργασίες, πρέπει να επανασυμπυκνώνεται.

Οι κλίσεις των πρανών των ορυγμάτων εξαρτώνται από το ύψος τους και τη φύση του εδάφους, ή μπορεί να καθορίζονται με βάση τους Περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Οι κλίσεις των πρανών συναρτίζονται του ύψους και των χαρακτηριστικών του εδάφους συνήθως διαμορφώνονται σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Κλίση πρανού συναρτήσει των χαρακτηριστικών του εδάφους

Κατηγορία εδάφους	Ύψος πρανού ορύγματος (u) σε m	Κλίση πρανού u:β
Χαλαρά εδάφη (όταν δεν προβλέπεται η κατασκευή τοίχων ποδός)	Πλέον των 5.00	1:2 έως 1:3
Συνεκτικά γαιώδη έως ημιβραχώδη εδάφη	Έως 5.00	1:2
Συνεκτικά γαιώδη - ημιβραχώδη (όταν προβλέπεται φύτευση αυτών)	Πλέον των 5.00	1:1
Συνεκτικά γαιώδη ημιβραχώδη (όταν δεν προβλέπεται φύτευση αυτών)	Πλέον των 5.00	2:3
Πολύ συνεκτικά ημιβραχώδη	Πλέον των 5.00	1:1 έως 3:1
Βραχώδη	Πλέον των 5.00	2:1 έως 10:1(*)

(\*) Η επιλογή της κλίσης που θα εφαρμοστεί στα πρανή ορυγμάτων είναι συνάρτηση της υγείας του πετρώματος, της κλίσης των στρώσεων και του προσανατολισμού των κυρίων ασυνχειών των στρωσιγενών πετρωμάτων, της συνεκτικότητας του πετρώματος, των κλιματολογικών συνθηκών, του τύπου της οδού και της εν γένει σοβαρότητας του Έργου.

Οι κλίσεις που αναφέρονται στον προηγούμενο πίνακα είναι ενδεικτικές και η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα καθορισμού ηπιότερων κλίσεων, είτε για βελτίωση της ορατότητας, είτε για λόγους εξεύρεσης υλικών για την κατασκευή επιχωμάτων, είτε για λόγους καλύτερης εντάξης του πρανού στο φυσικό περιβάλλον (αισθητικοί λόγοι).

Επισημαίνεται πάντως ότι σε εδάφη των οποίων η συνοχή είναι δυνατόν να μειωθεί, λόγω έκθεσης στις καιρικές συνθήκες, εισροής νερών ή δράσης παγετού, καθώς και σε εδάφη στα οποία απαντώνται επιφανειακές ολίσθησης, θα πρέπει να εφαρμόζονται ήπιες κλίσεις, να κατασκευάζονται αναβαθμοί και να λαμβάνονται μέτρα αποστράγγισης.

Η Υπηρεσία δύναται κατά την κρίση της να εκπονήσει μελέτη ευστάθειας πρανών ανεξαρτήτως του ύψους αυτών, τούτο όμως είναι απαραίτητο εάν το ύψος των πρανών ορυγμάτων είναι μεγαλύτερο των 15,0 m και

το έδαφος οποιασδήποτε κατηγορίας ή εάν το ύψος των πρηνών είναι μεγαλύτερο των 0,90 m και το έδαφος εμφανίζει πτωχά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά.

Κατά την εκτέλεση των εκσκαφών, θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να προστατεύεται το έργο και τυχόν υπάρχουσες κατασκευές από καταπτώσεις βραχώδων συντριμμάτων από τα πρηνή.

Ενίοτε οι τεκτονικές συνθήκες (η μορφή των ασυνεχειών του βράχου) διαφοροποιούνται σημαντικά σε μικρές αποστάσεις και οι υπάρχουσες εκτεθειμένες επιφάνειες μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικές των συνθηκών που επικρατούν στον βραχώδη σχηματισμό.

Σε αυτές τις περιπτώσεις η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής εκσκαφής για τη διαπίστωση της μορφής των ασυνεχειών του βράχου, προκειμένου να αποφασισθεί η τελικώς εφαρμοστέα μελέτη του πρηνούς.

Σε περιοχές δυνητικών καταλισθήσεων ή κατακρημνίσεων βράχων προς τα κατόντη κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει σχολαστικά τα ειδικής φύσης προστατευτικά μέτρα που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή αυτά που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από σχετική εισήγησή του (εάν δεν προβλέπονται από τη Μελέτη).

Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος ποινικά και αστικά έναντι του Δημοσίου και έναντι τρίτων για όποια ζημία ή ατύχημα προέλθει από υπαιτιότητά του.

Τα ειδικής φύσης μέτρα προστασίας των ορυγμάτων, μπορούν να περιλαμβάνουν στήριξη πρηνών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ή χωρίς αγκυρώσεις, εφαρμογή μεταλλικών ανασχετικών πλεγμάτων, εφαρμογή γεοπλεγμάτων ή γεωκυψελών κλπ. Οι εργασίες αυτές αποτελούν ιδιαίτερα αντικείμενα και δεν εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Για την εκσκαφή ορυγμάτων με υψηλά πρηνή εντόνων κλίσεων ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης, στην οποία θα περιγράφονται ή / και αναλυθούν: ο τρόπος προσπέλασης του μετώπου της εκσκαφής (προσωρινές δίοδοι προσπέλασης), ο μηχανικός εξοπλισμός που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί, ο τρόπος εφαρμογής των εκρηκτικών, η σειρά εκτέλεσης των εργασιών, τα μέτρα ανάσχεσης πτώσεων λίθων, η διαδικασία αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής κ.ο.κ.

### 5.3 Εκσκαφή με εκρηκτικά

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εκβραχισμών με εκρηκτικά, συντεταγμένη από Μηχανικό.

Οι εργασίες ανατίναξης θα εκτελούνται με τρόπο που θα διασφαλίζει την ελαχιστοποίηση των υπερεκσκαφών, την αποφυγή δημιουργίας ακανόνιστων πρηνών και τη μη πρόκληση αδικαιολόγητης χαλάρωσης του εδαφους που θα το καθιστά ασταθές.

Οι εκβραχισμοί με εκρηκτικά θα εκτελούνται μόνον από έμπειρα και κατάλληλα εκπαιδευμένα στελέχη του Αναδόχου. Ο επικεφαλής του εν λόγω συνεργείου θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γοιωτού. Όλες οι εργασίες ανατίναξεων θα εκτελούνται υπό την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα, και μόνον όταν έχουν εξασφαλιστεί όλες οι αδειοδοτήσεις από τις αρμόδιες αρχές και έχουν ληφθεί τα προβλεπόμενα από τα ΣΑΥ/ΦΑΥ μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, κατασκευών και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Η ποσότητα και το είδος των εκρηκτικών που θα χρησιμοποιούνται και η διάταξη των διατρημάτων θα εξασφαλίζουν τη μη χαλάρωση της βραχομάζας εκτός των θεωρητικών γραμμών εκσκαφής.

Ανατινάξεις κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα δεν θα επιφέρουν ταλαντώσεις ταχύτητας μεγαλύτερης από 5 cm/s.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων των δονήσεων ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατίναξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτοχρονής πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα και στον περιβάλλοντα βραχώδη σχηματισμό.

Εν γένει δεν επιτρέπεται η πυροδότηση εκρηκτικών σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) μέτρων από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος, εκτός εάν ο Ανάδοχος τεκμηριώσει πλήρως τα μέτρα διασφάλισης έναντι ζημιών, με τη μεθοδολογία που προτείνει για εφαρμογή.

Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης που προτείνει ο Ανάδοχος δεν τον απαλλάσσει από τις ευθύνες του.

Η χρήση των εκρηκτικών θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία. Η ευθύνη της προμήθειας, διακίνησης και χρήσης εκρηκτικών είναι αποκλειστικά του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται να εγείρει αξίωση για παράταση προθεσμίας, σε περίπτωση που δεν εγκριθεί η χρήση εκρηκτικών από τις αρμόδιες Αρχές.

Σε περιπτώσεις σημαντικών έργων ή έργων με αυξημένες απαιτήσεις για τη διαμόρφωση των πρανών, εάν η συνήθης εφαρμογή των εκρηκτικών δεν εξασφαλίζει τη ζητούμενη γεωμετρική ακρίβεια, η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να ζητήσει την εφαρμογή τεχνικών προρηγμάτωσης (presplitting) ή ελεγχόμενης περιμετρικής ανατίναξης (smooth blasting), εάν αυτό δεν προβλέπεται ήδη από τη Μελέτη.

Στην περίπτωση αυτή οι εργασίες διαμόρφωσης των βραχυδίων πρανών αποτελούν ιδιαίτερο αντικείμενο προς επιμέτρηση και δεν συμπεριλαμβάνονται στις γενικές εκκαθαφές.

#### 5.4 Άρσεις καταπτώσεων

Οι άρσεις καταπτώσεων και κατολισθήσεων, καθώς και η απομάκρυνση χαλαρών υλικών από τα πρανή των ορυγμάτων σε οποιαδήποτε φύσεως εδάφους, η-μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη), θα εκτελείται με τον κατάλληλο κατά περίπτωση μηχανικό εξοπλισμό.

Τονίζεται ότι ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκκαθαφών να εφαρμόζει ορθές πρακτικές εκτέλεσης χηματοουργικών εργασιών για την αποτροπή εκδήλωσης κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ. και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας και δεν θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων στην περίπτωση που αποδειχμένα οφείλονται σε δική του ταυτότητα.

#### 5.5 Αποχέτευση – αποστράγγιση

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εκκαθαφών είναι απαραίτητο να αποστραγγίζεται ο πυθμένας των ορυγμάτων συνεχώς και καλά.

Για τον λόγο αυτό θα διαμορφώνονται, εφ' όσον απαιτούνται, προσωρινές αποστραγγιστικές τάφροι για τη συλλογή και απομάκρυνση των επιφανειακών νερών.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, τα οποία δεν πρέπει να διατίθενται με νερά. Το αυτό ισχύει και για τα προσωρινώς αποθηκευόμενα προϊόντα εκκαθαφών που προορίζονται προς χρήση στο έργο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει έγκαιρα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας των Έργων από τις βροχοπτώσεις και να εκτελεί τις εργασίες εφαρμόζοντας ορθές πρακτικές λόγω παράλειψης ή πλημμελούς εφαρμογής των προβλεπόμενων μέτρων, ή μη ορθής πρακτικής στην εκτέλεση των εκκαθαφών. Εάν προκύψει ζημιά σε τμήμα του ορύγματος, τούτο θα θεωρείται ως κακοτεχνία και θα αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

Όταν παραλείπεται η λήψη των ανωτέρω μέτρων ή όταν εφαρμόζονται πλημμελώς και προκύψει ζημιά σε τμήμα του ορύγματος, θα θεωρείται ως κακοτεχνία και θα αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

#### 5.6 Χώροι απόθεσης

Τα προϊόντα εκκαθαφών των ορυγμάτων τα οποία πλεονάζουν ή είναι ακατάλληλα για την κατασκευή άλλου τμήματος του έργου, θα διατίθενται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -02-05-00-00.

#### 5.7 Συμπύκνωση

Ο πυθμένας των ορυγμάτων, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη μελέτη ή / και λοιπά συμβατικά τεύχη, θα συμπυκνώνεται τουλάχιστον κατά 92% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης PROCTOR.

## 2.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

#### 6.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση

1. της καταλληλότητας των υλικών εξόρυξης για κατασκευή επιχώματων κλπ. (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).
2. της ενεχόμενης υγρασίας.
3. του βαθμού συμπίκνωσης κατά τη μέθοδο σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-3 και EN 13286-2.
4. της γεωμετρικής ακρίβειας των διατομών εκσκαφής.

#### 6.1.1.1 Έκταση ελέγχων

Η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών θα πρέπει να ελέγχεται ως προς την πυκνότητα με τον προσδιορισμό του φαινομένου βάρους. Η απόσταση μεταξύ των διαφόρων θέσεων ελέγχου εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες. Σε περίπτωση ομοιόμορφων συνθηκών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 200 m

#### 6.1.2 Παραλαβή

Μετά την εκτέλεσή τους παραλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες:

Οι χωματουργικές εργασίες (γαϊώδεις - ημιβραχώδεις / βραχώδεις εκσκαφές) ελέγχονται ως προς το προβλεπόμενο από τη μελέτη γεωμετρικό σχήμα ανά διατομή, την τήρηση των κλίσεων και επικλίσεων, την τήρηση των ανοχών και την προβλεπόμενη από τη μελέτη συμπίκνωση της σκάφης.

Προς τούτο θα γίνεται κατ' αρχήν πασαύλωση του άξονα, εξάρτησή του από τις υψομετρικές αφετηρίες (ρεπέρ) του έργου, και διπλή-γεωμετρική χωροστάθμιση. Στη συνέχεια θα λαμβάνονται διατομές με χωροσταθμικές ή ταχυμετρικές μεθόδους, σε επαρκή πυκνότητα για την επαρκή απόδοση του ανάγλυφου του ορύγματος, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Προκειμένου περί έργων οδοποιίας οι μετρήσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις διατάξεις της μελέτης. Η λήψη των στοιχείων θα γίνεται από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου, παρουσία στελέχους της Επίβλεψης. Τα στοιχεία μετά την επεξεργασία τους (σχεδίαση διατομών εκσκαφής) θα υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία, βάσει δε των εγκεκριμένων αποτυπώσεων θα συντάσσονται οι επιμετρικοί πίνακες χωματισμών.

Οι επιμετρήσεις των εκσκαφών θα συνοδεύονται από Πρακτικό Μεταφορών και Πρωτόκολλο Χαρακτηρισμού εκσκαφών, τα οποία θα συντάσσονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Η παραπάνω παραλαβή (παραλαβή κατ' ουσία αφανών εργασιών), είναι ανεξάρτητη του έργου (προσωρινή, οριστική) κατά τις διατάξεις των Συγγραφών Υποχρεώσεων.

Στην περίπτωση διαπίστωσης αποκλίσεων από τις θεωρητικές γραμμές εκσκαφής, η Υπηρεσία, εφ' όσον κρίνει απαραίτητο, θα δίνει εντολές αποκατάστασής τους (π.χ. πρόσθετη εκσκαφή ή επανεπίχωση σκάφης ορύγματος) και θα καθορίζει την έκταση και την προθεσμία εκτέλεσης των απαιτούμενων εργασιών. Μετά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, θα γίνεται νέα τοπογραφική αποτύπωση και θα συντάσσεται νέο ή θα ανασυντάσσεται το πρωτόκολλο παραλαβής.

Επισημαίνεται ότι οι υπερεκσκαφές (εκσκαφές εκτός των γραμμών επιμέτρησης της μελέτης ή εκείνων που καθόρισε η Υπηρεσία) δεν θα γίνονται αποδεκτές προς επιμέτρηση, ενώ τυχόν υποεκσκαφές (π.χ. διαμόρφωση πρανών με μικρότερες των προβλεπόμενων κλίσεις) μπορούν να γίνονται αποδεκτές κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

## 2.7 ΘΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις εργασίες με αυστηρή τήρηση των ισχύουσών διατάξεων περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

Ο Υπεύθυνος Ασφάλειας – Υγείας του Αναδόχου θα έχει επαρκείς γνώσεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας των δομικών εργασιών, θα ενημερώνει σχετικά το απασχολούμενο προσωπικό και θα επιβάλει την εφαρμογή και τήρηση των προβλεπόμενων από το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) όρων (βλέπε Βιβλιογραφία).

Συνήθεις κίνδυνοι κατά την εκτέλεση χωματουργικών εργασιών είναι οι εξής:

1. Ολισθήσεις – πτώσεις προσώπων λόγω απότομων υψηλών πρανών.
2. Κατασκευές υλικών από πρανή ορυγμάτων (υποχώρηση πρανούς εκσκαφής, πτώση υλικών στον χώρο εκσκαφής, κλπ).
3. Υποχώρηση κατασκευών (ή στοιχείων τους) κατά την εκτέλεση εκσκαφών πλησίον αυτών.
4. Προσέγγιση προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων, μη αντιληπτή από τον χειριστή.
5. Χρήση εκρηκτικών υλών και μέσων πυροδότησης.
6. Πρόσκρουση σε υπόγεια ή εναέρια δίκτυα υπό τάση, λόγω μη εντοπισμού ή απροσεξίας των χειριστών.
7. Ανεξέλεγκτη είσοδος κοινού (κυρίως παιδιών) στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
8. Διακίνηση εξοπλισμού σε ανεπαρκούς πλάτους, μεγάλων κλίσεων ή κακής βατότητας προσβάσεις (κίνδυνοι ολισθήσεων και ανατροπών).
9. Πρόσκρουση μηχανημάτων - οχημάτων σε εμπόδια, προεξέχουσες αντιστηρίξεις και μη επαρκούς αντοχής στηθαία.
10. Συγκρούσεις μηχανημάτων ή μεταφορικών μέσων, παρασύρσεις εργαζομένων, λόγω ανεπαρκούς ορατότητας.
11. Μηχανικές βλάβες οχημάτων (κυρίως ελαστικών και συστημάτων πέδησης), θραύση υδραυλικών σωληνώσεων μηχανημάτων.

Επισημαίνεται η ανάγκη χρήσης κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εργασία, διότι προσφέρουν σημαντική ασφάλεια.

Για τον λόγο αυτό θα ελέγχεται συστηματικά εάν οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν τα προβλεπόμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ, όπως κράνη, μπότες, παπούτσια εργασίας και γάντια).

Τα μέτρωτα εκτέλεσης των εκσκαφών ελέγχονται καθημερινά από τον υπεύθυνο Ασφάλειας και Υγιεινής του έργου, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν είναι ασφαλή για τους εργαζομένους. Όταν τα πρανή των εκσκαφών διαμορφώνονται ή παραμένουν σε κλίσεις μεγαλύτερες των καθοριζόμενων από τη γεωτεχνική μελέτη ή τις ελάχιστες κλίσεις που προβλέπονται στην παράγραφο 5.2.2 της παρούσας Προδιαγραφής, η σταθερότητα τους δεν θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη.

Για την ασφαλή διαμόρφωση πρανών σε στρωσιγενή πετρώματα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, τόσο ο προσανατολισμός των βραχωδών στρώσεων, όσο και η μορφή και το πάχος των ενδιάμεσων στρώσεων χαλαρών υλικών (τόμοι).

Το προσωπικό που θα ασχολείται με την κατασκευή των προβλεπόμενων αντιστηρίξεων θα πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένο. Προς τούτο θα εξετάζεται εάν τα χρησιμοποιούμενα προσωρινά μέσα αντιστήριξης (π.χ. μεταλλικά πλαίσια, μαδέρια κτλ.), ενόσω κατασκευάζονται τα προβλεπόμενα έργα υποστήριξης αντιστήριξης, είναι επαρκούς αντοχής και παρέχουν ασφάλεια στους εργαζομένους. Το προσωπικό θα κινείται μόνο στα υποστηριγμένα τμήματα των εκσκαφών (όταν απαιτείται η λήψη τέτοιων μέτρων) και δεν θα εισέρχεται σε τμήματα χωρίς στήριξη. Για τον σκοπό αυτό θα αναρτώνται σχετικές προειδοποιητικές πινακίδες.

Οι απασχολούμενοι σε βαθιά ορύγματα περιορισμένου χώρου δεν θα πρέπει να πλησιάζουν τα εκσκαπτικά μέσα.

Θα πρέπει να παρέχονται κατάλληλα μέσα πρόσβασης από και προς τους χώρους εκσκαφής, οι δε σκάλες ασφαλίζονται έναντι ολισθήσεων. Οι εργαζόμενοι απαγορεύεται να κινούνται επάνω στις αντιστηρίξεις των εκσκαφών.

Τα προϊόντα εκσκαφών απαγορεύεται να αποτίθενται κοντά στα φρύδια των εκσκαφών.

Η χρήση εκρηκτικών υλών θα πρέπει να γίνεται με σχολαστική τήρηση των προβλεπόμενων από τη νομοθεσία και το Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση των γενικών εκσκαφών θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο (m<sup>3</sup>) εκσκαπόμενου ορύγματος, με βάση τον όγκο ο οποίος προκύπτει βάσει των αρχικών διατομών (φυσικού εδάφους) και των τελικών διατομών (εκσκαφής).

**Δεν γίνεται αποδεκτή, για οποιοδήποτε λόγο, η επιμέτρηση «επί αυτοκινήτου».**

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε γαιώδεις-ημιβραχώδεις και βραχώδεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Παράρτημα Α της παρούσας. Η κατάταξη τους ως προς την εκσκαψιμότητα θα γίνεται με πρωτόκολλο χαρακτηρισμού εδαφών, που θα συντάσσεται και θα συνυπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.

Οι βραχώδεις εκσκαφές διακρίνονται σε εκτελούμενες με χρήση εκρηκτικών υλών και σε εκτελούμενες με ελεγχόμενη ή καθόλου (χωρίς) χρήση εκρηκτικών.

Η διάκριση αυτή των βραχώδων εκσκαφών θα καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη κατά συγκεκριμένα τμήματα του έργου, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους και τις λοιπές απαιτήσεις σχεδιασμού και ως εκ τούτου δεν αποτελεί αντικείμενο του πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού των εκσκαφών που συντάσσεται κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εκσκαφείσες ποσότητες πέραν των καθορισμένων ορίων στα εγκεκριμένα σχέδια (γραμμές πληρωμής) δεν επιμετρώνται.

Στις γενικές εκσκαφές των έργων οδοποιίας, συμπεριλαμβάνεται η εκσκαφή των τριγωνικών τάφρων όταν αυτές εκσκαπώνται συγχρόνως με τη διατομή του ορύγματος (η μόρφωση τους επιμετράται ιδιαίτερα).

Επίσης στις γενικές εκσκαφές συμπεριλαμβάνονται και οι αποξηλώσεις υψισταμένων οδοστρωμάτων οποιασδήποτε συστάσεως, εφ' όσον εκτελούνται συγχρόνως με τις λοιπές χωματουργικές εργασίες.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας γενικών εκσκαφών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

1. Η διάθεση του πάσης φύσεως μηχανικού εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και του απαιτούμενου προσωπικού υποστηρίξης (εργάτες χωματούργοι κτλ.).
2. Η μόρφωση των πρανών, εφ' όσον δεν προβλέπεται από τη μελέτη ειδικές προς τούτο εργασίες (προρηγμάτωση, ελεγχόμενη περιμετρική ανατίναξη), οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερω.
3. Η διαμόρφωση των προβλεπόμενων αναβαθμών στα πρανή των ορυγμάτων.
4. Η διαμόρφωση των προβλεπόμενων αναβαθμών ακύρωσης για την έδραση των επιχωμάτων.
5. Η μόρφωση των φρυδιών του ορύγματος, καθώς και η μόρφωση και συμπίκνωση του πυθμένα του ορύγματος.
6. Η μετάθραση ογκωδών βραχώδων προϊόντων εκσκαφών.
7. Τα μέτρα αποστράγγισης του ορύγματος ή και προστασίας αυτού από εισροή ομβρίων με τοπικές χωματουργικές διαμορφώσεις ή/ και αντλήσεις.
8. Οι αντλήσεις επιμετρώνται ιδιαίτερω μόνον όταν προβλέπεται στην μελέτη ή εντέλλεται από την Υπηρεσία ο υποβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα.
9. Η πλευρική ή/και προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφής.
10. Οι άρσεις τυχόν καταπτώσεων πρανών όταν αυτές οφείλονται σε εσφαλμένη επιλογή ή εφαρμογή μεθόδων εξόρυξης.
11. Η περιφραγή της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών με πλαστικό ανακλαστικό πλέγμα.
12. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
13. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
14. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
15. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
16. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
17. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
18. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Επίσημανση: Όταν οι εκβραχισμοί δεν μπορούν να εκτελεστούν με χρήση εκρηκτικών λόγω περιβαλλοντικών όρων ή γειτνίασης με κατασκευές και είναι απαραίτητη η χρήση υδραυλικής σφύρας, οι βραχώδεις εκσκαφές κατατάσσονται ως «γενικές βραχώδεις εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών».

## **2.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

A-02 ΕΚΣΚΑΦΗ ΣΕ ΕΔΑΦΟΣ ΓΑΙΩΔΕΣ-ΗΜΙΒΡΑΧΩΔΕΣ

### **3 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων**

#### **3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις επανεπιχώσεις ορυγμάτων, μετά την τοποθέτηση των πάσης φύσεως αγωγών και εξαρτημάτων των υπογείων δικτύων, συμπεριλαμβανομένης και της στρώσης έδρασής τους, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη, και ειδικότερα αφορούν:

- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών".
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια.
- Επιχώματα πάνω από την "ζώνη αγωγού" με κατάλληλα προϊόντα.

Οι εργασίες αφορούν στην κατασκευή δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, υπογείων καλωδιώσεων και παντός τύπου υπογείων δικτύων.

Οι εργασίες που καλύπτονται από την προδιαγραφή αυτή προϋποθέτουν την ολοκλήρωση σε πρώτη φάση των εργασιών διάνοιξης ορύγματος και τοποθέτησης δικτύου, που εκτελούνται με βάση τα συμβατικά τεύχη και σχέδια και σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

#### **3.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-08-01-03-02, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

#### **3.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

##### **3.1 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων**

Με τον όρο αυτό εννοείται η επίχωση με κατάλληλα, ως προς την σύσταση και σύνθεση υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια), σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

##### **3.2 Ζώνη έδρασης**

Με τον όρο αυτό εννοείται η στρώση έδρασης του αγωγού, ανάλογα με τον τύπο του δικτύου και τις προδιαγραφές εγκατάστασής του (αντικείμενα ιδιαίτερων Τεχνικών Προδιαγραφών, κατά περίπτωση).

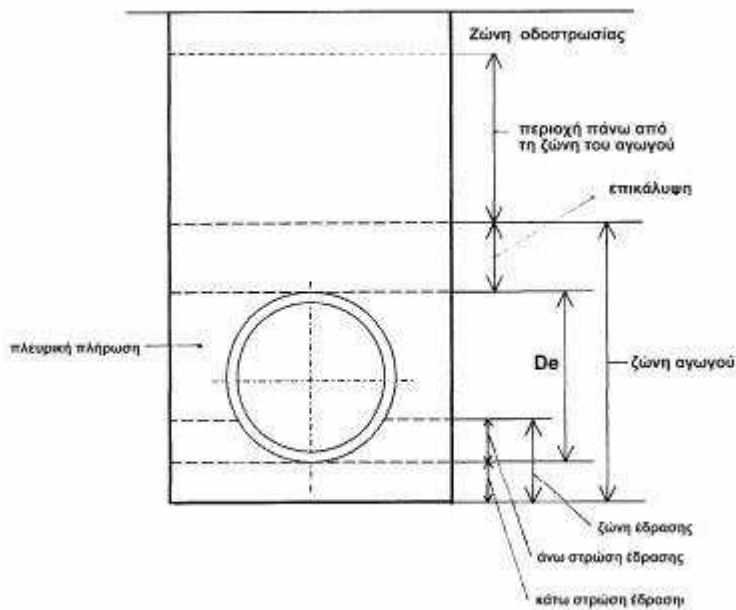
##### **3.3 Ζώνη αγωγού**

Με τον όρο αυτό εννοείται η περιοχή μεταξύ του πυθμένα και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, που αποτελείται από τα τμήματα "έδρασης", "πλευρικής πλήρωσης" και "επικάλυψης".

##### **3.4 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγού**

Με τον όρο αυτό εννοείται το τμήμα από την άνω επιφάνεια της "ζώνης αγωγών και οχετών" μέχρι την στάθμη των στρώσεων οδοστρώσεως ή του φυσικού εδάφους (στις περιπτώσεις δικτύων εκτός ζώνης οδού).





Σχ.1 - Σχηματική απεικόνιση ζωνών πλήρωσης

### 3.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

#### 4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, και μόνο όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσας ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα (λόγω εκτέλεσης των εκσκαφών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εργασιών) θα γίνεται δανειοληψία, μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικώς η εκτέλεση των πάσης φύσεως προβλεπομένων εκσκαφών θα προγραμματίζεται από τον Ανάδοχο με τρόπο τέτοιο ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ή σε άλλες κατασκευές του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

#### 4.2 Εδαφικά υλικά

Η καταλληλότητα των εδαφικών υλικών για την επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων εξαρτάται από τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσής τους.

Η ταξινόμηση των καταλλήλων για την επανασυμπλήρωση σκαμμάτων υλικών με βάση τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσής τους, σύμφωνα με το DIN 18196 δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 - Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών

Κατηγορία συμπύκνωσιμότητας	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18196
V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	GU, GT, SU, ST
V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, TL

Η ικανότητα συμπίκνωσης των ανωτέρω κατηγοριών εδάφους εξαρτάται από την διαβάθμιση, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για τα υλικά της κατηγορίας V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει η διαβάθμιση, η μορφή των υλικών τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό (και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών).
- Για τα υλικά των κατηγοριών V2 και V3 βαρύνουσα σημασία έχει η περιεκτικότητα σε νερό.
- Γενικά, η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειάς τους στο νερό και σε φαινόμενα αποσάθρωσης, είναι ευχερέστερη έναντι εδαφών των κατηγοριών V2 και V3.

Για την επιλογή του καταλληλότερου κατά περίπτωση υλικού θα λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

- Σε πολύ υγρά, συνεκτικά εδάφη, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης.
- Σε ξηρά συνεκτικά εδάφη, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης σημαντικώς μεγαλύτερο έναντι αυτού που αντιστοιχεί σε συνθήκες βέλτιστης υγρασίας.

Επισημαίνεται ότι για την αποφυγή των συνζησεων της επανεπίκνωσης, και ιδιαίτερα εντός πόλεων ή εντός του καταστρώματος οδών, θα χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκκαφών θα χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

### 4.3 Υλικά επανεπίκνωσης ζώνης αγωγών

#### 4.3.1 Υλικά πλήρωσης

Η διαμόρφωση της ζώνης αυτής απροσκοπεί στην ομοιόμορφη κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων επί του αγωγού. Ως εκ τούτου θα χρησιμοποιούνται αμμοχάλικα (κοκκώδη υλικά), κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του αγωγού και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, το υλικό της ζώνης αγωγών θα έχει την ακόλουθη διαβάθμιση:

Πίνακας 2 - Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
40	100
31.5	85 + 100
16	50 + 87
8	35 + 80
4	25 + 70
0.063	<10

Το υλικό θα είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης και θα ισχύει:

$$D_{80} / D_{10} \geq 5$$

όπου:

$D_{80}$ : Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 80% (κατά βάρος) του υλικού

$D_{10}$ : Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο 0.063mm είναι  $10\% > P > 5\%$ , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας  $PI \leq 10\%$ .

#### 4.3.2 Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων

Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς, θα είναι απαλλαγμένη από σβώλους αργίλου και οργανικές ουσίες, και η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα βρίσκεται εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου εγκιβωτισμού

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
10	100
4	90+100
2	55 + 85
0.063	<5

Σε περίπτωση ύπαρξης υπόγειων υδάτων στην ζώνη του αγωγού το ποσοστό του λεπτόκοκκου υλικού (κόσκινο 0, 063 mm) δεν θα υπερβαίνει το 3%.

#### 4.4 Υλικά επανεπίχωσης υπό τα πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη υλικά με κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 4:

Πίνακας 4 - Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικού επανεπιχώσεων υπό πεζοδρόμια

Όνομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος (%)
31.5	90 ÷ 99
16	55 ÷ 85
8	35 ÷ 68
4	22 ÷ 60
2	16 ÷ 47
1	9 ÷ 40
0.5	5 ÷ 35
0.063	0 ÷ 10

### 3.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

#### 5.1 Γενικά

Ο καθορισμός της μεθόδου συμπίκνωσης και του πάχους των στρώσεων εξαρτάται από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω πίνακα 5 παρέχονται ενδεικτικά στοιχεία για τις διαδικασίες των στρώσεων επίχωσης σε συνάρτηση με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και την κατηγορία του υλικού επίχωσης.

Πίνακας 5 - Συνιστώμενες διαδικασίες συμπίκνωσης

Είδος μηχανήματος Υπηρεσιακό βάρος[kg]			Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους					
			V1		V2		V3	
			Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)
Ελαφρά μηχανήματα συμπίκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)								
Δονητικός συμπίεσης	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	+	έως 15	+	έως 10
	Μέσο	25-60	+	20-40	+	15-30	+	10-30

	ς							
Δομητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	ο	20-30	+	15-20	+	20-30
Δομητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	ο	έως 15		
	Μεσές	100-300	+	20-30	ο	15-20		
Δομητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	ο	15-20		
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπίκνωσης (πάνω από την ζώνη αγωγού)								
Δομητικός συμπίεστης	Μέσος	25-60	+	20-40	+	15-30	+	10-30
	Βαρύς	60-200	+	40-50	+	20-40	+	20-30
Δομητής εκρήξεων	Μέσος	100-500	ο	20-40	+	25-35	+	20-30
	Βαρύς	500	ο	30-50	+	30-50	+	30-40
Δομητικές πλάκες	Μεσές	300-750	+	30-50	ο	20-40		
	Βαριές	750	+	40-70	ο	30-50		
Δομητικοί κύλινδροι		800-8000	+	20-50	+	20-40		
+ = Συνίσταται 0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο								

Η εργασία της επανεπίχωσης θα γίνεται στο σύνολό της εν ξηρώ. Με ευθύνη του Αναδόχου το όρυγμα θα προστατεύεται από επιφανειακά και υπόγεια νερά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

Η υγρασία του υλικού πλήρωσης θα είναι τέτοια ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη συμπίκνωση. Υλικά που εμφανίζουν αυξημένη υγρασία δεν θα χρησιμοποιούνται για επαναπλήρωση και θα αφήνονται να στεγνώσουν.

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης του υλικού πλήρωσης έναντι της βέλτιστης εργαστηριακής συμπίκνωσης κατά Proctor καθορίζεται κατά περίπτωση στα επόμενα εδάφια.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπίκνωσης δεν θα είναι μικρότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους ορύγματος και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή μικρότερος από μία δοκιμή ανά 500 m<sup>3</sup> διαστρωνόμενου υλικού.

Αν οι τιμές του βαθμού συμπίκνωσης που προκύπτουν από τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες θα μεταβάλλεται ο τρόπος εργασίας ώστε να καλύπτονται οι σχετικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τα επόμενα εδάφια της παρούσας.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης, και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπίκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα, μετά από αίτηση του Αναδόχου, να εγκρίνει τον περιορισμό των εκτελούμενων δοκιμών συμπίκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση του πάχους των στρώσεων που συμπτκνώνονται και του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας (χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και κατηγορίες ενσωματούμενων υλικών).

## 5.2 Περιοχή ζώνης αγωγών

### 5.2.1 Γενικά

Η χαλάρωση του τελικού πυθμένα της τάφρου σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται κατά την εκσκαφή. Τυχόν χαλαρά υλικά θα αφαιρούνται πριν από την τοποθέτηση του αγωγού ή την κατασκευή του υποστρώματος έδρασης αυτού και θα αντικαθίστανται με μη συνεκτικό υλικό (κοκκώδες), το οποίο θα συμπτκνώνεται με μηχανικά μέσα.

Η επίχωση στην ζώνη αυτή αποσκοπεί στην εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και μονίμων φορτίων στον αγωγό και στην αποφυγή γραμμικής σημειακής στήριξής τους.

Σχετικά ισχύουν οι προδιαγραφές των διαφόρων τύπων σωληνώσεων κατασκευής δικτύων.

Σε κάθε περίπτωση θα ελέγχονται επισταμένως τυχόν αλλαγές συνθηκών έδρασης κατά μήκος του ορύγματος, ιδιαίτερος όταν οι αγωγοί είναι άκαμπτοι.

Μέτρα που μπορούν να ληφθούν στις περιπτώσεις αυτές είναι η έδραση του αγωγού σε αμώδες υπόστρωμα, η χρήση μη άκαμπτων συνδέσμων και η χρησιμοποίηση μικρών αγωγών για το συγκεκριμένο τμήμα.

Μετά την αποπεράτωση της διάνοιξης του ορύγματος και την μόρφωση και τον έλεγχο του πυθμένα θα ακολουθεί η έδραση του αγωγού και η επίχωσή του με το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό στο ύψος πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, το οποίο ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια τυπικών διατομών.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα πάχους 100 mm σε εδάφη γαιώδη και 150 mm σε βραχώδη ή σκληρά εδάφη, και η επικάλυψή του θα εκτείνεται κατά 30 cm πάνω από το εξωρράχιο.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε όλο το πλάτος του σκάμματος. Το πάχος για την έδραση και την επικάλυψη των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον όσο αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Το υλικό εγκιβωτισμού θα διαστρώνεται, θα διαβρέχεται και θα συμπτκνώνεται κατά ομοιόμορφες στρώσεις με ιδιαίτερη φροντίδα, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού συμπίκνωσης, ώστε να μην προκληθεί φθορά στους σωλήνες και στην εξωτερική τους προστασία.

Στο στάδιο αυτό της επίχωσης οι περιοχές συνδέσεων των σωλήνων θα μένουν ελεύθερες για την εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας των σωληνώσεων. Οι περιοχές των συνδέσεων θα καλύπτονται μετά την εκτέλεση των προβλεπόμενων κατά περίπτωση δοκιμών.

### 5.2.2 Συμπύκνωση

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπίκνωσης των στρώσεων καθορίζονται ως εξής:

- 100% της Standard Proctor σε μη συνεκτικά υλικά της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor σε συνεκτικά υλικά κατηγοριών V2 και V3.

Κάθε στρώση πλήρωσης θα συμπυκνώνεται ιδιαίτερω.

Η συμπύκνωση θα γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα γίνονται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό θα λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν (π.χ. πλαστικοί σωλήνες μεγάλων διατομών).

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m η ζώνη του αγωγού θα επιχωίνεται και θα συμπυκνώνεται σε τουλάχιστον δύο φάσεις (δύο στρώσεις).

### 5.3 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών

#### 5.3.1 Διάστρωση

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων.

#### 5.3.2 Συμπύκνωση

Σε περίπτωση αγωγού υπό το οδοστρώμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της οδοστρώσεως θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 100% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3.

Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την προηγούμενη και μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 95% της Standard Proctor για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσης κατηγορίας V1 ή 97% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196).
- 95% της Standard Proctor προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσης της κατηγορίας V2 και V3.

Σε περίπτωση αγωγού εκτός οδοστρώματος, το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η επιβολή φορτίσεων επί του αγωγού κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό), πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης.

### 5.4 Περιοχή κάτω από τα πεζοδρόμια

Το υλικό θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης οδοστρώματος» (όπως αυτή ορίζεται στα σχέδια των διατομών οδοστρώσεως της εγκεκριμένης μελέτης) και της στρώσης έδρασης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων (ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων).

Η περιοχή αυτή θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 90% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

### 5.5 Τάφροι αγωγών με αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα εκτελείται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση μέχρι τις παρειές της τάφρου.

Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιων αντιστηρίξεων (μπουντέλια) οι εγκάρσιοι σύνδεσμοι θα απομακρύνονται σταδιακά έτσι ώστε να ελευθερώνεται κατά τμήματα η διατομή της τάφρου για την πλήρωση και συμπύκνωση του υλικού επίχωσης.

Όμοια, σε περίπτωση κατακόρυφων αντιστηρίξεων τα στοιχεία αυτής (πετάσματα τύπου Kings, πασσαλοσανίδες κ.λπ.) θα ανασύρονται σταδιακά σε τέτοιο ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε στρώσεις του υλικού πλήρωσης και η συμπύκνωση αυτού.

Σε καμία περίπτωση δεν θα αφαιρούνται όλες οι αντιστηρίξεις καθ' ύψος. Η αφαίρεση θα περιορίζεται κάθε φορά στο ύψος της συγκεκριμένης στρώσης.

### 5.6 Τοποθέτηση αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό

Αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφρος θα επαναπληρώνεται και το υλικό πλήρωσης θα συμπυκνώνεται. Η αποκατάσταση της συνέχειας με το υφιστάμενο οδοστρώμα θα γίνεται κατά ευθύγραμμη ακμή, ομαλή και μη αποσαθρωμένη (προϋποτίθεται τμή με αρμοκόφτη).

Τυχόν χαλαρά τμήματα του οδοστρώματος στις παρειές της θα απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνεται με εφαρμογή του συνόλου των στρώσεων οδοστρώσεως και ασφαλτικών που περιλαμβάνει η εκσκαφθείσα οδός.

Αν κατ' εξαίρεση η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει ευθύς αμέσως μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, θα εφαρμόζεται προσωρινή στρώση ασφαλτομίγματος. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής αυτής επικάλυψης θα αποκαθίστανται άμεσα.

## 3.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

Για να είναι αποδεκτή η εργασία επανεπίχωσης θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Έλεγχος αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης υλικών επίχωσης
- Έλεγχος αποτελεσμάτων διακμών συμπύκνωσης
- Έλεγχος περαιωμένης εργασίας
- Έλεγχος απαιτήσεων της ΤΠ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ για τα υλικά και την συμπύκνωση συνεπάγεται την απόρριψη της κατασκευής.



### 3.7 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την φάση της επίχωσης.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Πτώσεις προσώπων (εργαζομένων και περαστικών) εντός του ορύγματος.
- Τραυματισμός προσωπικού εργαζομένου εντός του ορύγματος λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού.
- Τραυματισμός προσώπων κινούμενων στην ζώνη ελιγμών των μηχανημάτων.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης εντός του ορύγματος.
- Εκφόρτωση με ανατροπή.
- Καταπτώσεις/ ολισθήσεις πρανών ορύγματος κατά την συμπύκνωση των στρώσεων του υλικού επίχωσης εντός του ορύγματος λόγω των δημιουργούμενων δονήσεων.

#### 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργασιών» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/98) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/98 και Π.Δ. 159/98 κ.λπ.).

Συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν των ανωτέρω, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Κατά μήκος του ορύγματος θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη και η κατάλληλη σήμανση.
- Στις θέσεις που απαιτείται θα τοποθετούνται διαβάθρες με πλευρικά κγκλιδώματα τυποποιημένες ή κατασκευασμένες επί τόπου, επαρκούς αντοχής.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 6 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
---	-------------	-----------------------------	---------------------------

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 883	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Οι εργασίες συμπίκνωσης των υλικών επανεπίχωσης είναι υψηλού κινδύνου, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις αντιστηριζόμενων ορυγμάτων, δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις πρέπει να αφαιρούνται σταδιακά προκειμένου να εξασφαλισθεί ο απαιτούμενος χώρος για την εκτέλεση των εργασιών.

Η χρήση τηλεκατευθυνόμενου από την επιφάνεια εξοπλισμού συμπίκνωσης χανδάκων (trench rollers, remotely controlled) μειώνει σημαντικά τους κινδύνους για τον χειριστή και συνιστάται.

### 3.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Για την επιμέτρηση έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα για τις εκσκαφές του ορύγματος (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00). Επιχώσεις που αντιστοιχούν σε εκσκαφές ορυγμάτων σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα ή κλίσεις πρανών κ.λπ., έναντι των προβλεπόμενων στην εγκεκριμένη μελέτη, δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Οι εργασίες επανεπίχωσης των ορυγμάτων διακρίνονται ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα προς τούτο υλικά.

#### α. Επίχωση από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγού»

Η επίχωση της ζώνης του αγωγού επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>), με βάση τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και πρανών (βλπ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00). Ως άνω επιφάνεια λαμβάνεται η στάθμη της ζώνης του αγωγού, αφαιρείται δε ο όγκος του αγωγού και του ακυροδέματος έδρασης αυτού (εάν προβλέπεται).

Στην περίπτωση παραλλήλων οχετών ή αγωγών εντός του αυτού ορύγματος ως άνω επιφάνεια του υλικού της ζώνης αγωγού λαμβάνεται στάθμη σε ύψος 0.30 m από την κοινή εφαιπτόμενη των δύο αγωγών. Η μέγιστη κλίση της επιφάνειας αυτής δεν θα υπερβαίνει τις 45°.

#### β. Επίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών πάνω από την «ζώνη αγωγού»

Η επίχωση της περιοχής πάνω από την «ζώνη αγωγού» επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) με βάση τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και πρανών (βλπ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-

03-01-00). Ως άνω επιφάνεια λαμβάνεται η σκάφη της οδού (στάθμη έδρασης οδοστρώματος ή στάθμη εφαρμογής φυτικών γαιών, κατά περίπτωση).

**Υ. Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε m<sup>3</sup> με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, προσέγγιση, διάστρωση και συμπίκνωση στον προβλεπόμενο βαθμό των προβλεπομένων, κατά περίπτωση, υλικών επανεπίχωσης του υπογείου δικτύου
- Τα απαιτούμενα για την εκτέλεση της εργασίας μηχανικά μέσα, υλικά, εργαλεία και εργατοτεχνικό προσωπικό
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας των διερχομένων αγωγών, οχητών ή καλωδίων σε που έχουν αποκαλυφθεί και ευρίσκονται εντός του ορύγματος.
- Η λήψη όλων των μέτρων προστασίας πεζών και οχημάτων κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραμαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

### **3.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

5.05.02 Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150

## 4 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα

### 4.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στην παρούσα ΤΠ καθορίζονται οι απαιτήσεις για την τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης κατασκευής άθικτης.

Η τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

Τα καθοριζόμενα στην παρούσα ΤΠ έχουν εφαρμογή για κάθε τύπο τοιχοποιίας, όπως:

- Λαξευτή λιθοδομή.
- Ημιλάξευτη λιθοδομή.
- Αργολιθοδομή.
- Τρίστρωτη τοιχοποιία.
- Τοιχοποιία από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα.
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλάξευτη – λαξευτή) και σπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα.

### 4.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-14-02-02-01, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 4.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

### 4.4 ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Κριτήρια επιλογής του μηχανικού εξοπλισμού είναι ο τύπος της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλο ή μικρού πάχους) και η θέση του προς καθαίρεση στοιχείου (ύψος, στήριξη με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων).

Παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής, η ποιότητα της δόμησης, η αλληλοεμπλοκή των λιθοσωμάτων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης και πρέπει να συνεκτιμώνται προσεκτικά για την επιλογή του κατάλληλου κατά περίπτωση εξοπλισμού και της διαδικασίας εκτέλεσης των εργασιών.

### 4.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

#### 5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα διασφαλίζεται ότι:

- ο χώρος είναι ελεύθερος,
- έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως – αντιστηρίξεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδάφσεων,
- έχουν διακοπεί όλες οι παροχές (ρεύματος, νερού, αερίου πόλεως).
- οι εργαζόμενοι έχουν ενημερωθεί πλήρως για τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 8 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και στην ΤΠ 15.04.01.00.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες από τη μελέτη ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 περί κριωμάτων.

## 5.2 Προσωπικό

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό με εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων/επισκευών. Επί τόπου του έργου θα βρίσκεται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Τεχνολόγος Μηχανικός ή εργοδηγός με εμπειρία σε παρόμοια έργα, που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εμπειρίας ή/και βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/83), κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστυλώσεως - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών.

---

### 5.3 Εξοπλισμός

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:

- δισκοπρίονα κοπής.
- συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος.
- περιστροφικά δρόπανα.
- περιστροφικοί αδαμαντοφόροι δαγματολήπτες.
- ελαφρές αερόσφουρες βάρους 1,00 + 6,50 kg (τυπική πίεση λειτουργίας 0,7 MPa και κατανάλωση αέρα 0,45 + 1,10 m<sup>3</sup>/min). Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου θα χρησιμοποιούνται κατασπασμένες αερόσφουρες.
- ηλεκτροπνευματικές σφύρες ισχύος 300 έως 500 W, βάρους έως 6,00 kg, με καλώδιο τροφοδοσίας διπλής μόνωσης.

### 5.4 Εφαρμογή

#### 5.4.1 Προεργασίες

Σε ορισμένες περιπτώσεις, εάν προβλέπεται από τη μελέτη, μπορεί να απαιτηθεί εφαρμογή ενεμάτων ομογενοποίησης μάζας σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04.00 για την αποφυγή διατάραξης του ιστού της δομής της τοιχοποιίας στο απομένον τμήμα.

Επισημαίνεται, ότι η πτώση των αποκοπόμενων στοιχείων επί υποκαμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσωτή κατάρρευση). Για τον λόγο αυτό θα τηρούνται αυστηρά τα μέτρα που προβλέπει κατά περίπτωση η μελέτη (ικριώματα, ζώνες απαγόρευσης κυκλοφορίας κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για τη φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

#### 5.4.2 Τοπική καθαίρεση με δισκοπρίονο, φορητό ή επί οδηγών

Τα μηχανικά πρίονα είναι κατάλληλα για την κοπή τμημάτων τοιχοποιίας μικρού πάχους με αυξημένες απαιτήσεις ακρίβειας. Οι προκύπτουσες τομές είναι καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας και κατά την εκτέλεσή τους επηρεάζεται ελάχιστα η υπόλοιπη κατασκευή.

Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια.

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Στερέωση των οδηγών (ραγών) στην τοιχοποιία. Αν προβλέπονται ενισχυτικά ενέματα η στερέωση των οδηγών γίνεται αφού το ένεμα έχει αποκτήσει το 70 % της ονομαστικής αντοχής του.
- Τοποθέτηση του δίσκου και σύνδεση των σωλήνων παροχής νερού για την ψύξη του δίσκου και την αποφυγή κονιορτού.
- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαίρεσης (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.
- Καθαρισμός των οπαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπόζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.



Σχήμα 1 – Κοπή με δίσκο

#### 5.4.3 Τοπική καθαίρεση με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος

Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες για ογκώδη εξοπλισμό περιοχές. Προκύπτουν καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζεται ελάχιστα η υπόλοιπη κατασκευή.

Η διάταξη κοπής αποτελείται από συρματόσχοινο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόγχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Διάνοξη οπών για την διέλευση του αδαμαντοσύρματος. Αν προβλέπονται ενισχυτικά ενέματα η διάνοξη οπών θα γίνεται αφού το ένεμα έχει αποκτήσει το 70 % της ονομαστικής αντοχής του.
- Διάταξη του συστήματος τροχαλιών για την δημιουργία του βρόγχου οδήγησης του αδαμαντοσύρματος.
- Τοποθέτηση του αδαμαντοσύρματος.
- Λήψη μέτρων ασφαλείας για την αποφυγή κινδύνων από τυχόν θραύση του αδαμαντοσύρματος (μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς τραυματισμούς στους εργαζόμενους).
- Εξασφάλιση παροχής νερού για την ψύξη του συρματόσχοινου, και την αντιμετώπιση του κονιορτού.
- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαίρεσης (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.
- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπόχα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

#### 5.4.4 Τοπική καθαίρεση με διαδοχικές διατρήσεις

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο του προς αποκοπή τμήματος και εφαρμόζεται συνήθως επί επικρασεών στοιχείων. Με την διάνοξη δημιουργείται ασθενής ζώνη οπότε με την εφαρμογή κρούσης, και ώθησης επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα των οπών.

Για την διάνοιξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιστροφικά δρόπανα ή περιστροφικός αδμαντοφόρος δειγματολήπτης διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

#### 5.4.5 Τοπική καθαίρεση με ελαφρές ηλεκτρόσφυρες ή αερόσφυρες

Με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η χαλάρωση του κονιάματος δόμησης, οπότε είναι ευχερής η αφαίρεση των λιθοσωμάτων, πλίνθων κ.λπ.

Η μέθοδος αντενδείκνυται όταν απαιτούνται καθαρές τομές, ή όταν το περιβάλλον είναι ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Καθαίρεση επιχρισμάτων, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Τοπική χαλάρωση του κονιάματος δομήσεως που περιβάλλει τα λιθοσώματα, τούβλα κ.λπ.
- Τοπική αφαίρεση στοιχείων δόμησης ταχοποιίας.
- Ψεκασμός της επιφάνειας με νερό υπό πίεση για την αντιμετώπιση του κονιορτού (πίεση δικτύου, μικρότερη των 0,60 MPa), σε περιορισμένες όμως ποσότητες για την αποφυγή δημιουργίας λάσπης.
- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαίρεσεως (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.
- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπόζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

#### 5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασίες των τοπικών καθαίρεσεων θεωρούνται περαιωθείσες, όταν έχουν δημιουργηθεί τα προβλεπόμενα ανοίγματα, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα καθαίρεσης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και έχουν θα εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα υποσύλωσης - αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

## 4.6 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 6.1 Γενικές Απαιτήσεις

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΤΠ 15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ». (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

### 6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:



Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 883: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN 345: Specification for safety footwear for professional use. Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use. Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

### 6.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαριούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα συσκήνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα πίεσης τουλάχιστον 1,00 MPa, για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

### 4.7 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγορούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα και τη λήψη μέτρων αποφυγής του κονιορτού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

### 4.8 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

22.02 Καθαίρεση ανωδομών από αργολιθοδομή ή λιθοδομή

## 5 Καθαίρεσις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

### 5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή ολόκληρων τμημάτων αυτών με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαρούμενης παραμένουσας κατασκευής άθικτης.

Η καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

### 5.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-15-02-01-01, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 5.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

### 5.4 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

#### 4.1 Μηχανικός εξοπλισμός

Κάθε συγκεκριμένος τύπος εξοπλισμού μπορεί να έχει πολλές χρήσεις, ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλου ή μικρού πάχους) και την θέση του στοιχείου (ύψος, στήριξη με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων). Οι υδραυλικές σφύρες και τα υδραυλικά σιαγυνοφόρα κοπτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σταδιακή καθαίρεση αλλά και για τοπική μόνον θραύση.

Ο εξοπλισμός δρα μηχανικά και όχι θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής, πρόκληση κατάρρευσης - ανατροπής, ώσης ή αρπαγής.

Παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής και η πλαστικότητα των κόμβων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης. Πρέπει ως εκ τούτου να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:

- Διακοπρίονα κοπής τοιχίων και δαπέδων (Wall and floor saws).
- Συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires).
- Υδραυλικά φαλίδια (mobile shears, universal processors).
- Υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers).
- Υδραυλικά δρέπανα (drills) ή αδαμαντοκοπτικά τμηματοληφίας (diamond corers).
- Υδραυλικές σφήνες (Rock splitters).
- Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers).
- Κρουστικές σφύρες (impact hammers).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του παραπάνω εξοπλισμού και οι συνήθεις εφαρμογές του περιγράφονται στο εδάφιο 5 της παρούσας.

## 4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία στοιχείων:

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης.

Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους και άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.

Επιπρόσθετα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα η εκτίμηση της ζώνης πτώσεως των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του μηχανήματος.

Επισημαίνεται ότι η πτώση των αποκοπόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).

Ανάλογα με την θέση του στοιχείου θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

## 5.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με μηχανικά μέσα (εάν προβλέπεται στην αρχική μελέτη) να απαιτούνται ενισχυτικές αντιστήριξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

### 5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

### 5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/93), "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδαφίσης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών πρόστυλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

### 5.4 Συνήθεις μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

#### 5.1.1 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με δισκοπρίονα (wall and floor saws)

Τα μηχανικά πρίονα είναι κατάλληλα για την κοπή στοιχείων άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος μικρού πάχους. Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια. Προσαρμόζονται σε τροχοφόρο σύστημα κύλισης για τομές δαπέδων ή σε σύστημα οδηγών (ράγες) για τομές κατακόρυφων τοιχίων. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με τοπικό καταιονισμό νερού.



Σχήμα 1 - Δισκοπρίοιο με σύστημα κύλισης



Σχήμα 2 - Κοπή τοίχου με δισκοπρίοιο επί τροχιών καθοδήγησης

#### 5.1.2 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires)

Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες από ογκώδη μηχανήματα περιοχές. Δημιουργεί καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζει ελάχιστα την υπόλοιπη κατασκευή. Δεν ενδείκνυται για την μετάθραυση ήδη αποκομμένων στοιχείων.

Η διάταξη αποτελείται από συρματόσχοινο ενισχυμένο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.

Αρχικά διανοίγεται οπή για την διέλευση του αδαμαντοσύρματος και κατόπιν ακολουθεί η εργασία κοπής.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό, γιατί τυχόν θραύση του συρματόσχοινου μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατους τραυματισμούς.

### 5.1.3 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears)

Τα υδραυλικά ψαλίδια για την θραύση του σκυροδέματος (mobile shears, universal processors) αποτελούνται από δύο παράλληλες αρθρωτές λεπίδες στο άκρο από ειδικά επεξεργασμένο χάλυβα, οι οποίες κινούνται μέσω υδραυλικής διάταξης. Διατίθενται σε ποικιλία τύπων και δυναμικότητας, ανάλογα με την φύση της εργασίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τον διαχωρισμό του σπλισμού από την μάζα τους σκυροδέματος.

Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με καταιονισμό της ζώνης καθαίρεσης μέσω ψεκαστικής διάταξης.

Η απόδοσή τους είναι μικρότερη από τις αντιστοιχού βάρους υδραυλικές σφύρες, αλλά επιτρέπουν μεγαλύτερη ακρίβεια.



Σχήμα 3 – Υδραυλικά ψαλίδια

### 5.1.4 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Πρόκειται για υδραυλικές εξαρτήσεις που εφαρμόζονται σε φορείς εκκαφέων. Αποτελείται από ζεύγος σιαγώνων με ισχυρά δόντια από σκληρό χάλυβα που λειτουργούν με υδραυλικό σύστημα. Είναι υψηλής απόδοσης αλλά παρουσιάζουν αυξημένες φθορές στις σιαγώνες.

Οι τομές που γίνονται είναι ακανόνιστες και με τραχεία επιφάνεια. Έχουν την δυνατότητα θραύσης του σκυροδέματος σε μικρά κομμάτια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σταδιακή απομείωση καθαυμένων στοιχείων από σκυρόδεμα.

### 5.1.5 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με διαδοχικές διατρήσεις

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην δianoίξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο των προς αποκοπή στοιχείων και εφαρμόζεται συνήθως επί επιφανειακών στοιχείων (τοιχών, δαπέδων). Με την δianoίξη δημιουργείται ασθενής ζώνη οπότε με την εφαρμογή κρούσης, ώσης ή έλξης επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα των οπών.

Για την δianoίξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιστροφικό δρόπανο (drill) ή περιστροφικός αδαμαντοφόρος δειγματολήπτης (diamond corer) διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

#### 5.1.6 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφήνες (rock splitters)

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοξη αρχικής οπής στο προς καθαίρεση στοιχείο και στην επένεργεια επί της άνω όψης της οπής με υδραυλική σφήνα υψηλής πίεσης (rock splitter). Οι αναπτυσσόμενες ισχυρές τάσεις οδηγούν στην ρηγμάτωση του σκυροδέματος, το οποίο μπορεί να αποσυντεθεί στην συνέχεια ευχερώς με κρούση ή ώθηση. Η μέθοδος δεν παρέχει ακρίβεια κοπής και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, για την καθαίρεση ογκωδών άοπλων στοιχείων ή/και μεταθραύσεως.

#### 5.1.7 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφύρες ή με κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

Αποτελεί μια από τις απλούστερες και πιο συνηθισμένες μεθόδους καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Οι σφύρες κατατάσσονται ανάλογα με το βάρος τους, την δυνάμεικότητα της κρούσης τους σε Joule, την συχνότητα των κρούσεων ανά λεπτό και τις διαστάσεις του κλιπικού τους εργαλείου.

Η καθαίρεση επιτελείται είτε με την σταδιακή απότμηση/ απομείωση - κατάρρευση, είτε με την δημιουργία ασθενών ζωνών, που επιτρέπουν την θραύση με έλξη ή ώθηση. Η μέθοδος αντενδείκνυται για καθαρές τομές καθώς και για περιβάλλον ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

### 5.6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία της κατεδάφισης - καθαίρεσης θεωρούνται περαιωμένες όταν έχουν αφαιρεθεί τα προβλεπόμενα στοιχεία, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα κατεδάφισης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

### 5.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτικά εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτικά μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων

Στην παρούσα προδιαγραφή αναφέρονται μεταξύ άλλων ενδεικτικά και όχι περιοριστικά μερικές από τις προβλέψεις της σχετικής Νομοθεσίας.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

#### 7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 883
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 149

### 7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση των στοιχείων, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιιών και την αποσύνθεση των επίχρισμάτων.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαριούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

### 5.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι εργασίες καθαίρεσης στοιχείων/σπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα αφορούν την κοπή συγκεκριμένων στοιχείων από σκυρόδεμα (π.χ. τμήματος ενός τοιχίου). Η επιμέτρηση της εργασίας γίνεται με βάση τον όγκο των καθαριούμενων στοιχείων σε κυβικά μέτρα.

Στις περιπτώσεις καθαίρεσεων με εφαρμογή τεχνικών μη διαταραγμένης κοπής η επιμέτρηση γίνεται με βάση την επιφάνεια της κοπής σε τετραγωνικά μέτρα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η αρχική καθαίρεση υπαρχουσών επικαλύψεων, οι απαιτούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις, ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

## **5.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

22.10.01 Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα



## 1 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσης Προδιαγραφής είναι:

ξ η παραγωγή εργοταξιακού σκυροδέματος έργων και η μεταφορά του στη θέση διάστρωσης

ξ η παραλαβή εργοστασιακού ετοιμού σκυροδέματος επί τόπου του έργου και η περαιτέρω προώθησή του στη θέση διάστρωσης (μεταφορά μετά την παραλαβή).

Σε περίπτωση που το εκτελούμενο έργο έχει χαρακτηριστεί από τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ) ή τη μελέτη ως

«μεγάλο έργο» κατά την έννοια του ΚΤΣ, η παραγωγή του σκυροδέματος πρέπει να ακολουθήσει τις διαδικασίες που ορίζονται στο άρθρο 13.5 αυτού του Κανονισμού.

Δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα Προδιαγραφή σκυροδέματα που παρασκευάζονται με ελαφριά ή βαριά αδρανή, με προσμίξεις ελαφρών ή βαρέων αδρανών και με αδρανή που προέρχονται από την θραύση παλαιού σκυροδέματος.

### 1.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην **ΤΠ 1501-01-01-00**, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Ισχύουν οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στο άρθρο 3 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται, επί πλέον, οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

#### 1.3.1 Σκυρόδεμα επί τόπου

Το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.

#### 1.3.2 Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος

Το στοιχείο σκυροδέματος, το οποίο έχει διαστρωθεί και συντηρηθεί σε διαφορετική θέση από αυτήν που προορίζεται προς ενσωμάτωση.

#### 1.3.3 Νωπό σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη την δυνατότητα να πάρει την μορφή των καλουπιών και να υποστεί συμπίκνωση.

#### 1.3.4 Σκληρυμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που βρίσκεται σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει, σε κάποιο βαθμό, αντοχή.

#### 1.3.5 Αγοραστής

Με τον όρο «αγοραστής», γενικώς υπονοείται στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του

### 1.3.6 Προμηθευτής

Με τον όρο «προμηθευτής», υπονοείται στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής ο Ανάδοχος, προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος, ή η εμπορική μονάδα παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος.

Παρατήρηση: Γενικώς, στα Δημόσια Έργα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την τήρηση των απαιτήσεων του ΚΤΣ και των συμβατικών τευχών. Η αναφορά στον ΚΤΣ στον «αγοραστή», τον «προμηθευτή», τον «ενδιαφερόμενο», «εκείνον που ζητά» κλπ. θα πρέπει να ερμηνευθεί με αυτό το πνεύμα – συνήθως συμπίπτει με τον Ανάδοχο του έργου.

## 1.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

### 1.4.1 Τσιμέντο

#### 1.4.1.1 Τύποι τσιμέντου

α. Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Πρότυπο

ΕΛΟΤ  
EN 197-  
1

β. Όταν απαιτείται χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντο SR), είτε λόγω ύπαρξης θειικών στα αποθηκευόμενα υγρά ή στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό, είτε όταν επιδιώκεται ή προδιαγράφεται ο περιορισμός της θερμότητας ενυδάτωσης, το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/80 για τον τύπο IV.

#### 1.4.1.2 Τρόπος παράδοσης και μεταφοράς τσιμέντου

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα παραδίνεται σε σάκους ή χύδην.

Το τσιμέντο σε σάκους θα παραδίνεται στο εργοτάξιο σε ανθεκτικούς, χάρτινους σάκους, σφραγισμένους στο εργοστάσιο, οι οποίοι δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα έχουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kg.

Το τσιμέντο μπορεί να παραδίδεται και χύδην, υπό την προϋπόθεση ότι στο εργοτάξιο διατίθενται κατάλληλα μέσα αποθήκευσης, διακίνησης και ζύγισης.

Τα Δελτία Αποστολής του παραδιδόμενου στο εργοτάξιο τσιμέντου θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κατηγορία και Τύπο του αποστελλομένου τσιμέντου
- Επωνυμία και Σήμα του εργοστασίου παραγωγής
- Τόπο και ημερομηνία παραγωγής του τσιμέντου
- Ημερομηνία αποστολής και ποσότητα του αποστελλομένου τσιμέντου.

Η μεταφορά τσιμέντου χύδην, θα γίνεται με ειδικά σιλοφόρα οχήματα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.

Η μεταφορά τσιμέντου σε σάκους, αν χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει εξ ίσου ικανοποιητικά την προστασία του από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση του, το τσιμέντο υποστεί ζημιά θα απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο.

Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

#### 1.4.1.3 Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε στεγανά σιλό που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και θα είναι επαρκώς αεριζόμενα.

Το τσιμέντο σε σάκους θα φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το δάπεδο των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση.

Αν απαιτηθεί, το τσιμέντο θα καλυφθεί με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση που θα επιλεγεί για τέτοια αποθήκευση θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση.

Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζουν και θα καθαρίζονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των τεσσάρων μηνών.

Τσιμέντα διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύονται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες, που να επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση.

Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχιση των Έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση.

Για να αποφευχθεί η υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τους σάκους κατά χρονολογική σειρά παράδοσης τους στο Εργοτάξιο. Η αποθήκευση κάθε προσκομιζομένου φορτίου θα επιτρέπει την διάκριση από τα υπάρχοντα φορτία κατά ημερομηνία αποθήκευσης

Το τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοιβές ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε σάκων και μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης, όχι μεγαλύτερες των εξήντα ημερών.

Τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε αλλοίωση πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω διαβροχής δεν θα χρησιμοποιείται σε καμία περίπτωση.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των δύο ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

#### **1.4.1.4 Έλεγχοι**

Κάθε φορτίο τσιμέντου που παραλαμβάνεται στο έργο, θα φέρει την προβλεπόμενη σήμανση CE, είτε επί των σάκων ή στο Δελτίο Αποστολής.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει δειγματοληψία του τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος και την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών. Εάν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο αυτό δεν πληροί τις ισχύουσες προδιαγραφές, απαγορεύεται η χρησιμοποίησή του, αν δε έχει προσκομισθεί στο εργοτάξιο θα απομακρύνεται..

#### **1.4.1.5 Θερμοκρασία του τσιμέντου**

Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την τροφοδοσία του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους 60 °C.

#### **1.4.2 Αδρανή**

Τα αδρανή θα εξετάζονται, θα χαρακτηρίζονται και θα διαθέτουν σήμα συμμόρφωσης CE σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620, και επιπλέον θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ.

#### **1.4.3 Πρόσθετα σκυροδέματος**

Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934-2 και θα

ικανοποιούν επιπρόσθετα τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.5 του ΚΤΣ.

Θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο σε σφραγισμένα δοχεία, επί των οποίων θα αναγράφονται τα στοιχεία του παραγωγού και ο τύπος του προϊόντος.

Κατά την αποθήκευσή τους θα διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και θα προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Η χρήση αερακτικών προσθέτων είναι υποχρεωτική αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος, κατά τη σκυροδέτηση, είναι 0 °C ή μικρότερη, ή υπάρχει πιθανότητα παγετού πριν να αποκτήσει το σκυρόδεμα αντοχή 5 MPa.

#### **1.4.4 Νερό**

Θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008.

Σε κάθε περίπτωση, το φρέσκο, πόσιμο, καθαρό νερό, που δεν περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας, είναι κατάλληλο για τη χρησιμοποίησή του στα συστατικά του σκυροδέματος. Η χρήση θαλασσινού νερού απαγορεύεται.

#### **1.4.5 Εργοταξιακό σκυρόδεμα**

Εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από τον ΚΤΣ και ειδικότερα οι παράγραφοι 12.1.2, 13.4 και 13.5, καθώς και οι 12.8, 12.9 (προστασία και θέρμανση ή ψύξη των υλικών).

### **1.5 ΣΥΝΘΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Τ.Σ.

Προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- ξ Η μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, με τα αδρανή, το τσιμέντο και το νερό (και ενδεχομένως τα πρόσθετα), που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.
- ξ Εάν οι προβλεπόμενες από την μελέτη του έργου ιδιότητες του σκυροδέματος δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίστηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιφέρει όλες τις αναγκαίες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες.
- ξ Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης με τα οποία έγινε η μελέτη σύνθεσης είναι ο Ανάδοχος του έργου, εκτός αν έχει τεθεί από την Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης που θα πρέπει να τηρηθεί κατά την μελέτη σύνθεσης από τον Ανάδοχο του έργου.
- ξ Απαγορεύεται να χρησιμοποιηθούν υλικά ή πρόσθετα ή πρόσμικτα εκτός αυτών που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη συνθέσεως, ή από διαφορετικές πηγές.

Όταν οι σκυροδετήσεις γίνονται σε χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα που αφορούν την σύνθεση και την παρασκευή του σκυροδέματος, όπως προβλέπεται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ 515 και ΕΛΟΤ 517.

### **1.6 ΑΝΑΜΙΞΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Έχει εφαρμογή το άρθρο 6 του Κ.Τ.Σ..

Για τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00.

Κατά την ανάμιξη του σκυροδέματος θα εφαρμόζονται οι ακόλουθες διαδικασίες:

- ξ Στην θέση ανάμιξης θα υπάρχει αναρτημένη ευανάγνωστη πινακίδα με τα ακόλουθα στοιχεία

(ενδεικτικά και όχι περιοριστικά)

- α. Κατηγορία αντοχής του παρασκευαζομένου σκυροδέματος
  - β. Στοιχεία τσιμέντου (τύπος και κατηγορία αντοχής, ποσότητα τσιμέντου και περιεκτικότητα σε χιλιόγραμμα ανά κυβικό μέτρο παραγόμενου σκυροδέματος)
  - γ. Στοιχεία αδρανών (κλάσμα και ποσότητα)
  - δ. Κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο χαρακτηριστικό μέτρησης του εργάσιμου), σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης.
  - ε. Πρόσθετα σκυροδέματος (είδος και ποσότητα)
  - στ. Λόγος νερού προς τσιμέντο (συντελεστής N/T)
  - ζ. Βάρος ή όγκος του νερού ανά  $m^3$  παραγόμενου σκυροδέματος.
- ξ Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες με απόδοση μικρότερη από  $0,5 m^3$  νωπού σκυροδέματος και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που υποδεικνύει ο κατασκευαστής του για την σωστή ανάμιξη και λειτουργία.
- ξ Στο έτοιμο σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητο αναδευτήρα, επιτρέπεται η προσθήκη μόνον υπερρρευστοποιητικού ή λοιπών προσμίκτων που προβλέπονται από την μελέτη συνθέσεως. Κατά την προσθήκη θα γίνεται επανάμιξη επί τουλάχιστον 1 λεπτό ανά  $m^3$  σκυροδέματος, συνολικής διάρκειας τουλάχιστον 5 min.

## 1.7 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η γενική αρχή που πρέπει να διέπει κάθε είδους μεταφορά σκυροδέματος είναι ότι δεν θα πρέπει να αλλοιώνονται κατά την μεταφορά οι ιδιότητες αυτού και ειδικότερα ο λόγος N/T, η εργασιμότητα, η ομοιογένεια και η αρχική διαβάθμιση, καθώς επίσης να μην μεταβάλλεται σημαντικά η θερμοκρασία του. Για την επιλογή των μέσων μεταφοράς πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη, εκτός από το κόστος, οι τοπικές συνθήκες, οι καιρικές συνθήκες και οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα. Υπό τις προϋποθέσεις αυτές η μεταφορά μπορεί να γίνει:

- α) με αυτοκίνητα – αναδευτήρες
- β) με κάδους με ή χωρίς μέσα ανάδευσης επί αυτοκινήτου ή άλλου μεταφορικού μέσου ή αναρτώμενους από γερανό
- γ) με αντλία σκυροδέματος (σε περιπτώσεις μικρών αποστάσεων)
- δ) με μεταφορική ταινία
- ε) με άλλα μέσα, αρκεί να τηρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις.

Ο συνολικός χρόνος μεταφοράς και εκφόρτωσης του σκυροδέματος με αυτοκίνητο – αναδευτήρα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την 1 ώρα και 30 λεπτά ή να λάβει χώραν αριθμός στροφών μεγαλύτερος των 300. Σε περίπτωση χρήσης δοκίμου επιβραδυντικού προσθέτου, ο χρόνος αυτός μπορεί να αυξηθεί κατά 20 λεπτά. Για το εργοστασιακό σκυρόδεμα ο προαναφερθείς χρόνος μεταφοράς ισχύει από τη χρονική στιγμή ανάμιξης του τσιμέντου με το νερό, μέχρι τη χρονική στιγμή τέλους της εκφόρτωσης.

Σε περίπτωση μεταφοράς ύφυγρου σκυροδέματος ή κυλινδρούμενου σκυροδέματος, η μεταφορά μπορεί να γίνει με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα εφόσον η απόσταση μεταφοράς δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να προκαλέσει απόμιξη στο σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα πρέπει κατά την μεταφορά να προφυλάσσεται, με κατάλληλα σκεπάσματα, από εξάτμιση ή διαβροχή ή αλλοίωση της θερμοκρασίας του.

Όταν το σκυρόδεμα μεταφέρεται με μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις για την αποφυγή της απόμιξης.

Όταν η μεταφορά και η εκφόρτωση του σκυροδέματος γίνεται με αντλία, το άκρο του άκαμπτου

σωλήνα θα διαθέτει επέκταση με εύκαμπτο σωλήνα κατάλληλου μήκους για την εκφόρτωση του σκυροδέματος στις επιθυμητές θέσεις. Εάν οι άκαμπτοι σωλήνες είναι προσυναρμολογημένοι (δεν χρησιμοποιείται μηχανική «μπούμα») τότε η εκφόρτωση θα αρχίζει από τα πλέον απομακρυσμένα μέρη και, με αφαίρεση τμημάτων άκαμπτων σωλήνων, η διάστρωση θα πλησιάζει προς την θέση της αντλίας. Οι αφαιρούμενοι σωλήνες θα καθαρίζονται από το σκυρόδεμα και θα πλένονται.

Σε κάθε περίπτωση θα ακολουθούνται επίσης οι οδηγίες εκφόρτωσης και μεταφοράς που περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος».

## **1.8 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή αυτή και στον ΚΤΣ και ειδικότερα το άρθρο 13 αυτού, το οποίο αναφέρεται:

- ξ Στην διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς εργοταξιακού σκυροδέματος
- ξ Στην διαδικασία παραλαβής και μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος από την θέση παραλαβής στο εργοτάξιο στην θέση διάστρωσης.

## **1.9 ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Οι όροι υγιεινής ασφάλειας της εργασίας αφορούν τους εργαζομένους στην παραγωγή του εργοταξιακού σκυροδέματος.

Η διαδικασία είναι υψηλού βαθμού εκμηχάνισης (κατ' ουσίαν αυτοματοποιημένη διαδικασία) και απαιτεί την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας που αναφέρονται στον χειρισμό και λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού. Τα συγκροτήματα σκυροδέματος απαιτούν επιθεωρήσεις - ελέγχους επί μέρους συστημάτων τους, τα οποία βρίσκονται σε ύψος άνω του δαπέδου κυκλοφορίας (σιλό, τροφοδοσία, χοάνες κλπ.).

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά παρατίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- ξ Διάταξη προστατευομένων διαβάθρων επίσκεψης.
- ξ Το κινούμενο στην περιοχή των συγκροτημάτων προσωπικό θα φοράει υποχρεωτικά κράνος.
- ξ Ο χειρισμός των προσθέτων, ανάλογα με την χημική σύνθεσή τους πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού αυτών. Τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος συνήθως διαθέτουν δοσομετρικές διατάξεις προσθήκης προσθέτων.
- ξ Έλεγχος και προστασία των πάσης φύσεως καλωδιώσεων τροφοδοσίας του συγκροτήματος με ηλεκτρική ενέργεια.
- ξ Απαγόρευση προσέγγισης μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού σε κινούμενα μέρη του συγκροτήματος εν λειτουργία (τροφοδοτικοί ιμάντες). Τα κινούμενα μέρη θα προστατεύονται με κινκίδωμα ή πλέγμα και θα επισημαίνονται με πινακίδες.
- ξ Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση νερού για καθαρισμό - απόπλυση όταν το συγκρότημα ευρίσκεται εν λειτουργία.

Η πλημμελής λειτουργία και διαχείριση των συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος αποτελούν οδηγία σε ρύπανση του περιβάλλοντος:

- ξ Δημιουργία σκόνης κατά την διακίνηση των λεπτοκκόκων αδρανών (άμμου).
- ξ Δημιουργία ιλύος και απόνερων με υψηλή συγκέντρωση στερεών κατά το πλύσιμο των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος (βαρέλες) και των αντλιών σκυροδέματος (που κατά κανόνα γίνονται στην περιοχή του συγκροτήματος).
- ξ Απορρίψεις πλεοναζόντων σκυροδεμάτων, ήτοι επιστροφές, σε περιπτώσεις μη χρησιμοποίησης του συνόλου του αποστελλομένου, με τις βαρέλες, προς σκυροδέτηση υλικού.
- ξ Διαφυγές ποσοτήτων σκυροδέματος από τις κινούμενες πλήρεις βαρέλες.

Χαρακτηριστικό των αποβλήτων των συγκροτημάτων είναι ότι στερεοποιούνται (πρόκειται κατ'

ουσίαν περί σκυροδέματος και τσιμεντοπολτού). Ως εκ τούτου απαγορεύεται ρητώς η παροχέτευση των απονέρων προς φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες και επιβάλλεται η συγκέντρωσή τους σε λάκκους καταλλήλων διαστάσεων (ανάλογα με το μέγεθος του συγκροτήματος).

Για την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τα προαναφερθέντα, θα λαμβάνονται, ενδεικτικώς, τα ακόλουθα μέτρα:

- ξ Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα καθαρίζεται η περιοχή από υπολείματα σκυροδεμάτων (οδού προσπέλασης), πριν αυτά αποκτήσουν σημαντικό πάχος.
- ξ Τα πλεονάζοντα σκυροδέματα θα απορρίπτονται σε προεπιλεγμένες θέσεις (π.χ. λάκκους), οι οποίες θα επικαλύπτονται με γαιώδη υλικά.
- ξ Το συγκρότημα θα είναι εξοπλισμένο με κονεοσυλλέκτες (τύπου σακκοφίλτρου) στις χοάνες τροφοδοσίας λεπτόκοκκων υλικών και τσιμέντου, για την προστασία τόσο του εργαζόμενου προσωπικού όσο και του περιβάλλοντος.
- ξ Απαγορεύεται η πλύση των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος και των πρεσών σε οποιοσδήποτε άλλες θέσεις εκτός από αυτές που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους ή το ΣΑΥ του έργου.
- ξ Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα επιθεωρούνται και θα καθαρίζονται οι δρόμοι μεταφοράς της των προσκομιζομένων στο έργο σκυροδεμάτων από τυχόν διαρροές από τα οχήματα μεταφοράς.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το ΦΑΥ και το ΣΑΥ σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

#### **1.10 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυροδέμα και δεν επιμετρούνται χωριστά. Λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

A. Σε μια κατασκευή από σκυροδέμα, οι ποσότητες του σκυροδέματος επιμετρούνται κατ' όγκο (m<sup>3</sup>) σύμφωνα με τον τρόπο που προβλέπεται στο οικείο άρθρο του αντίστοιχου Τιμολογίου εκτέλεσης έργων (λ.χ. οικοδομικών, οδοποιίας, υδραυλικών, λιμενικών κ.ά.).

B. Τυχόν ενσωματούμενα πρόσθετα ή/και πρόσμικτα που προβλέπονται από την εκάστοτε μελέτη συνθέσεως, θα επιμετρούνται ιδιαίτερως ή όχι, σύμφωνα με ότι προβλέπεται στο οικείο άρθρο του αντίστοιχου Τιμολογίου.

Δεν επιμετρούνται επίσης χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- ξ Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- ξ Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- ξ Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- ξ Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- ξ Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- ξ Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

## **1.11 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 32.01.03 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15
- 32.01.05 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

## **2 Διάστρωση σκυροδέματος**

### **2.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής είναι η διάστρωση του σκυροδέματος για την κατασκευή έργων από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών.

Η δομή και τα περιεχόμενα της παρούσης προδιαγραφής έχουν βασισθεί στις γενικές αρχές του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13670-1: Execution of concrete structures - Part 1: Common Rules -- Κατασκευή δομημάτων από σκυρόδεμα. Μέρος 1: Γενικοί Κανόνες.

### **2.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην **ΤΠ 1501-01-01-02-00**, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### **2.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

Ισχύουν οι ορισμοί που αναφέρονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

Γενικώς, στα Δημόσια Έργα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την τήρηση των απαιτήσεων του ΚΤΣ και των συμβατικών τευχών. Η αναφορά στον ΚΤΣ του «αγοραστή», του «προμηθευτή», του «ενδιαφερόμενου», «εκείνου που ζητά» κλπ. θα πρέπει να ερμηνευθεί με αυτό το πνεύμα – συνήθως συμπίπτει με τον Ανάδοχο του έργου. Υπερισχύουν οι απαιτήσεις της συμβάσεως.

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται επί πλέον οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

#### **2.3.2 Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος**

Το στοιχείο σκυροδέματος, το οποίο έχει διαστρωθεί, σκληρυνθεί και συντηρηθεί σε διαφορετική θέση από αυτήν που προορίζεται προς ενσωμάτωση.

#### **2.3.3 Νωπό σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη την δυνατότητα να πάρει την μορφή των καλουπιών και να υποστεί συμπύκνωση.

#### **2.3.4 Σκληρυμένο σκυρόδεμα**

Το σκυρόδεμα που βρίσκεται σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει, σε κάποιο βαθμό, αντοχή.

#### **2.3.5 Αγοραστής**

Με τον όρο «αγοραστής» του ΚΤΣ, γενικώς υπονοείται, στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής, ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του



### 2.3.6 Προμηθευτής

Με τον όρο «προμηθευτής» του ΚΤΣ, υπονοείται, στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής, ο Ανάδοχος, προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος, ή η μονάδα παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος.

## 2.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για τα ενσωματούμενα υλικά (στα προς διάστρωση παραχθέντα σκυροδέματα) ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”.

Δεν προβλέπονται πρόσθετες απαιτήσεις πλην των αναφερομένων στις επόμενες παραγράφους 5 και 6 της παρούσας.

## 2.5 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα.

- Προ της ενάρξεως των εργασιών διαστρώσεως του σκυροδέματος ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Επίβλεψη προς έγκριση πρόγραμμα εκτέλεσης αυτών, στο οποίο θα αναφέρεται η θέση ενάρξεως, η πορεία εξελίξεως, οι τυχόν προβλεπόμενες θέσεις αρμών διακοπής εργασίας, ο απαιτούμενος χρόνος κλπ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Επίβλεπуща Υπηρεσία θα πρέπει να ειδοποιείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ικριωμάτων, των καλουπιών και του οπλισμού, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση και παραλαβή των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων πάσης φύσης που τυχόν προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Είναι απαραίτητο κατά την διάστρωση του σκυροδέματος να παρευρίσκεται ξυλουργός που θα παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των καλουπιών (ξυλοτύπων), καθώς και τεχνίτες οπλισμού για ενδεχόμενες διορθώσεις και συμπληρώσεις ράβδων οπλισμού.
- Πριν από την διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των καλουπιών (ξυλοτύπων, σιδηροτύπων) από οποιαδήποτε υλικά που πιθανόν να υπάρχουν επί αυτών. Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης του κάθε τμήματος του έργου, το ήδη ολοκληρωμένο τμήμα πρέπει να επιθεωρείται και να ειδοποιείται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι θα μπορούσε να επηρεάσει την σωστή συνέχιση των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει την μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται σε
- Η επάλειψη των καλουπιών (ξυλοτύπων) με αποκολλητικό υλικό σκυροδέματος θα γίνεται μια ημέρα πριν από την τοποθέτηση των οπλισμών. Το υλικό θα είναι κατάλληλο για τον συγκεκριμένο τύπο καλουπιών και δεν επιτρέπεται να έλθει σε επαφή με τον οπλισμό.
- Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την παρασκευή του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό του. Ως προς το χρόνο μεταφοράς του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.
- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητα - αναδευτήρες θα πρέπει να συνοδεύεται από Δελτίο Αποστολής, στο οποίο θα αναγράφεται η ημερομηνία και ο χρόνος φόρτωσης, η κατηγορία αντοχής, η σχεδιασθείσα κατηγορία κάθισης, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, η κατηγορία του τσιμέντου, η θέση διάστρωσης και το στοιχείο διάστρωσης για το οποίο προορίζεται.
- Για όγκο σκυροδέματος μέχρι 150 m<sup>3</sup> θα λαμβάνονται 6 κυβικά δοκίμια διαστάσεων 15x15x15 cm ή 6 κυλινδρικά δοκίμια με διάμετρο βάσης 15 cm και ύψος 30 cm, τα οποία θα συντηρούνται και θα θραύονται σε 28 μέρες, κατά τα οριζόμενα στον ΚΤΣ , άρθρο 13. Για όγκο σκυροδέματος μεγαλύτερο των 150 m<sup>3</sup> θα λαμβάνονται 12 κυβικά ή κυλινδρικά δοκίμια με τις πιο πάνω διαστάσεις, και θα συντηρούνται μέχρι τη θραύση τους στις 28 μέρες. Με ειδικό τρόπο ελέγχεται η ποσότητα σκυροδέματος μέχρις 20 m<sup>3</sup> κατά τον ΚΤΣ, άρθρο

### 13.3.10.

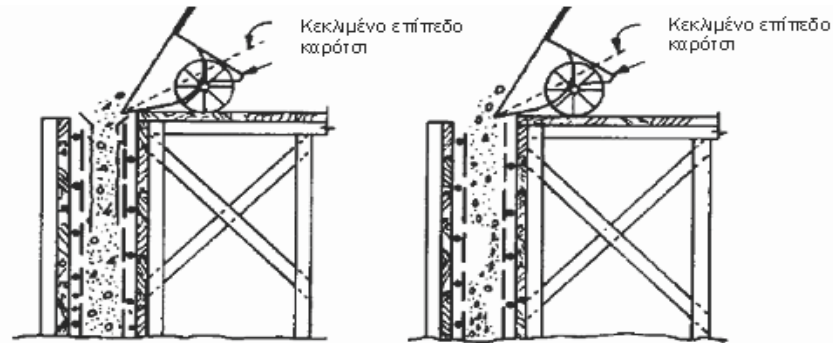
- Για να θεωρηθεί ικανοποιητική η αντοχή του διαστρωθέντος σκυροδέματος, ως υλικού, κατά τις επιταγές της μελέτης και της σύμβασης ή της παραγγελίας, πρέπει τα αποτελέσματα θραύσεως των δοκιμών να ικανοποιούν τα κριτήρια συμμορφώσεως που ορίζει ο ΚΤΣ, άρθρο 13.6. Σε περίπτωση μη ικανοποίησης των κριτηρίων εφαρμόζονται οι επανέλεγχοι που προβλέπει ο ΚΤΣ, άρθρο 13.7.
- Η κρίση, για την τελική αντοχή του σκληρυμένου σκυροδέματος του έργου και την ικανοποίηση των συμβατικών απαιτήσεων, γίνεται μετά την συμπύκνωση και συντήρηση του διαστρωθέντος σκυροδέματος και την πάροδο 28 ημερών, με τον τρόπο που ορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1500-01-01-04-00 “συντήρηση σκυροδέματος”.
- Απαγορεύεται η διάσθρωση σκυροδέματος υπό βροχήν. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάσθρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο δωρο να επακολουθήσει νεροποντή.
- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την διάσθρωση όταν οι καιρικές συνθήκες (χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλες ταχύτητες ανέμου κλπ.) εμποδίζουν την κανονική διάσθρωση και πήξη του σκυροδέματος.
- Η διάσθρωση θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η απόμιξη του σκυροδέματος και η μετακίνηση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή μέχρι πλήρους συμπλήρωσης του τμήματος του έργου που έχει προκαθοριστεί, ενώ το σκυροδεμα θα διατηρείται νωπό και θα έχει το εργάσιμο που έχει προκαθοριστεί. Η τροφοδοσία σε σκυροδεμα πρέπει να βρίσκεται σε αρμονία με τον ρυθμό διάστρωσης.
- Η διάσθρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που θα εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Πρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, κατά την διάσθρωση και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμείνει κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.
- Η εκφόρτωση του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με τον δονητή απαγορεύεται, για την αποφυγή του κινδύνου απόμιξης.
- Πριν από κάθε σκυροδέτηση θα προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία, που θα αφορά κατ’ ελάχιστον:
  - ③ Την ευστάθεια και αντοχή των καλουπιών και των ικριωμάτων.
  - ③ Την ομοιόμορφη επίστρωση (ψεκασμό) των καλουπιών με αποκολλητικά σκυροδέματος που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα.
  - ③ Την στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των καλουπιών.
  - ③ Την συμφωνία των διαστάσεων των καλουπιών με τα κατασκευαστικά σχέδια.
  - ③ Την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών ορίου της σκυροδέτησης.
  - ③ Την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης.
  - ③ Την θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), την στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεών τους και την κατάσταση των σωλήνων και γενικά την ικανοποίηση των απαιτήσεων των σχετικών Προδιαγραφών για τους σιδηρούς οπλισμούς και την προένταση κατά τις ΕΛΟΤ ΤΠ ..... και ΕΛΟΤ ΤΠ .....
  - ③ Την ορθή τοποθέτηση αποστατήρων ή καβαλέτων, ή αναρτήρων, ή υποθεμάτων κλπ. για να εξασφαλιστεί η από την μελέτη προβλεπόμενη θέση και επικάλυψη των ράβδων.
  - ③ Την κανονικότητα των καμπυλών των τενόντων μέσα στους σωλήνες.
  - ③ Την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους.
  - ③ Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού και του προσωπικού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση, συμπλήρωση, ενίσχυση ή διόρθωση του ξυλοτύπου ή του

οπλισμού.

③ Την παρουσία στο εργοτάξιο και την καλή κατάσταση του εξοπλισμού και του προσωπικού που απαιτείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

- Επί πλέον, πριν από την έναρξη παραγωγής σκυροδέματος πρέπει να έχει εξασφαλισθεί ότι υπάρχουν όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός για τα τελειώματα και την συντήρηση του σκυροδέματος.
- Σε κάθε σκυροδέτηση θα συμπληρώνεται επί τόπου ένα Έντυπο Σκυροδετήσεων, ενδεικτική μορφή του οποίου παρατίθεται στο Παράρτημα 1, το οποίο θα φυλάσσεται στο Αρχείο - Φάκελο Ποιότητας Έργου μαζί με τα αντίστοιχα αποτελέσματα αντοχής.

Στα σχήματα 1 έως 5 παρέχονται συνοπτικά οδηγίες για διάφορες περιπτώσεις διάστρωσης με την μορφή της «ορθής και εσφαλμένης ενέργειας».



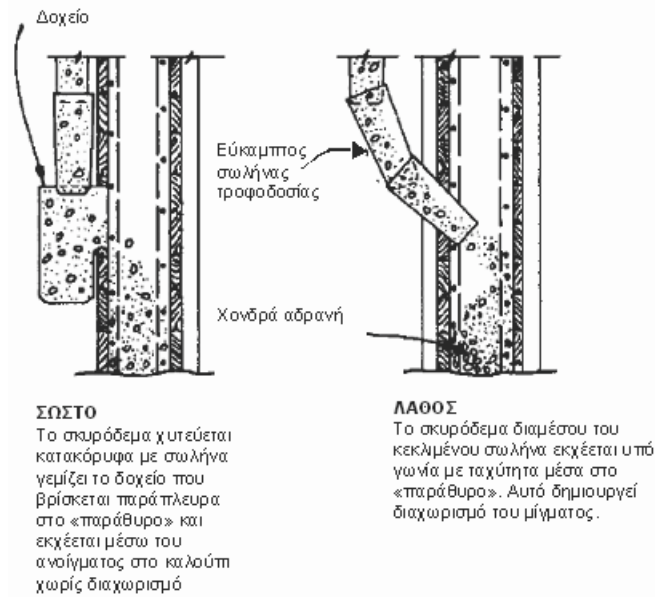
**ΣΩΣΤΟ**

Το σκυροδεμα εκκενώνεται σε χωνί και εύκαμπτο σωλήνα. Δεν γίνεται απόμειξη ούτε «κοσκίνισμα» πάνω στις ράβδους οι οποίες παραμένουν καθαρές μέχρι να περιβληθούν από νεώτο σκυροδεμα.

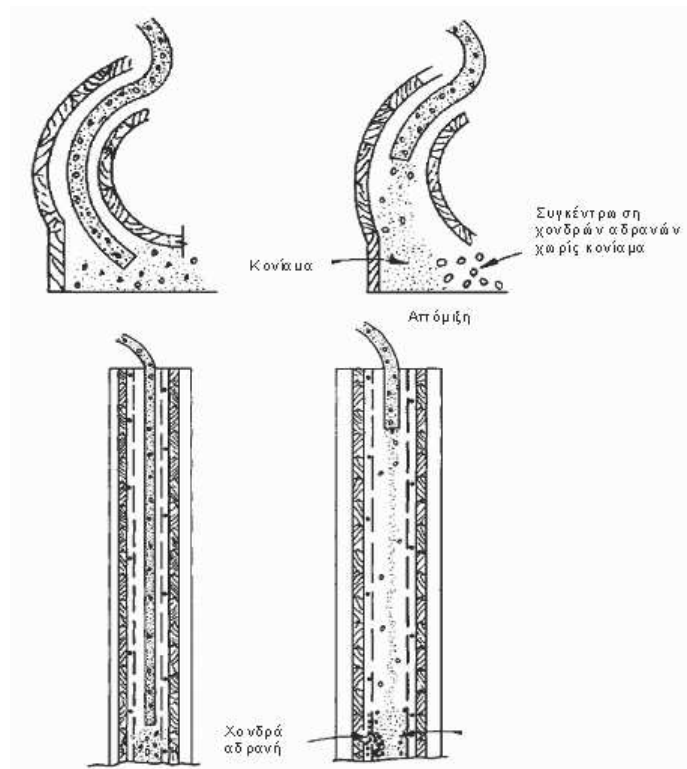
**ΛΑΘΟΣ**

Απόμειξη και κοσκίνισμα σκυροδέματος πάνω στους οπλισμούς

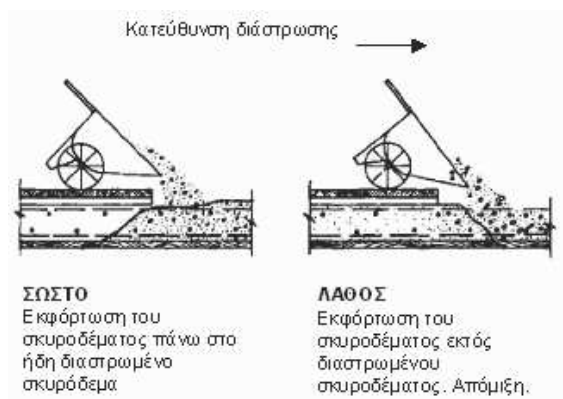
**Σχήμα 1 - Διάστρωση κατακόρυφου στοιχείου (υποστυλώματα ή τοιχώματα) με μεταφορά του σκυροδέματος με καρότσι ή κεκλιμένο επίπεδο**



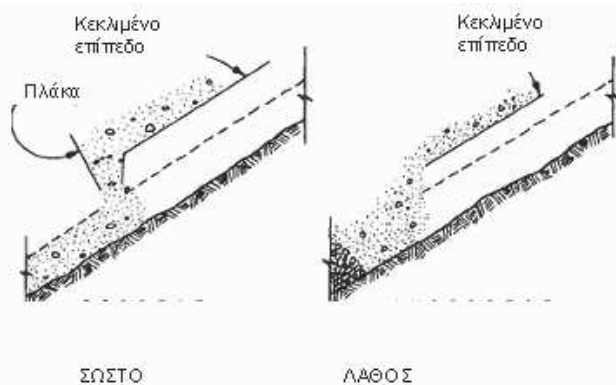
**Σχήμα 2 - Διάστρωση σκυροδέματος σε κατακόρυφα στοιχεία (υποστυλώματα ή τοιχώματα) μεγάλου ύψους μέσω «παραθύρων»**



**Σχήμα 3 - Διάστρωση σκυροδέματος με αντλία. Ο εύκαμπτος σωλήνας της αντλίας πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο επίπεδο χύτευσης και να ανασηκώνεται ακολουθώντας την πρόοδο της διάστρωσης έτσι ώστε το ύψος της ελεύθερης πτώσης να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει τα 2.5 m**



**Σχήμα 4 - Διάστρωση οριζόντιων στοιχείων με μεταφορά σκυροδέματος με καρότσι**



**Σχήμα 5 - Διάστρωση Σκυροδέματος υπό κλίση**

Η ορθή διαδικασία είναι η διάστρωση να αρχίσει από το χαμηλότερο σημείο, έτσι ώστε η συμπίκνωση να επιβληθεί από την πίεση του σκυροδέματος που διαστρώνεται.

Η διάστρωση από το υψηλότερο σημείο αποτελεί εσφαλμένη ενέργεια γιατί οι μεγάλοι κόκκοι της μάζας του σκυροδέματος τείνουν να κυλήσουν προς τα κάτω, με συνέπεια να δημιουργηθούν προβλήματα απόμιξης

## **2.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΡΜΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Οι θέσεις αρμών εργασίας πρέπει να προβλέπονται στο εγκεκριμένο πρόγραμμα σκυροδέτησης.  
Κατά την επιλογή τους πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η στατική λειτουργία του φορέα.
- Ο καθαρισμός - προετοιμασία των επιφανειών του διαστρωθέντος σκυροδέματος για να δεχθούν το νέο σκυρόδεμα μπορεί να γίνει με νερό υπό πίεση, πεπιεσμένο αέρα, με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η εξωτερική στρώση τσιμεντοπολτού και να φανούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να προφυλάσσονται οι, εκτός του αρμού, επιφάνειες του σκυροδέματος.
- Στις περιπτώσεις που, σύμφωνα με τη μελέτη ή κατά την κρίση της Επίβλεψης, η

επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για την στατική λειτουργία του φορέα ή άλλοι λόγοι το επιβάλλουν, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης θα γίνεται με συγκόλληση με εποξειδικές ρητίνες (κόλλα), σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης και με υλικά της έγκρισής της.

- Οι οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όπως προβλέπεται στα εγκεκριμένα σχέδια.  
Ενδέχεται να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή/και διαχωριστικοί αρμοί. Τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών αυτών θα συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη.
  - Η διαμόρφωση αρμών εργασίας, πέραν αυτών που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια, προϋποθέτει έγκριση της Επίβλεψης. Η θέση θα οπλίζεται κατάλληλα και η διάταξη των αρμών θα είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγματώσης λόγω συστολής ξήρανσης. Θα υπάρχει ετοιμότητα για την αντιμετώπιση της αιφνίδιας ανάγκης διαμόρφωσης αρμού εργασίας, που δεν προβλέπεται στο πρόγραμμα σκυροδέτησης.
  - Το σκυρόδεμα των ανωτέρων 50 cm της στρώσης, η οποία θα αποτελέσει κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, θα έχει κάθιση όχι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια αλλά ούτε να παραμείνουν τα χονδρόκοκκα κλάσματα των αδρανών εμφανή.
    - Η επιφάνεια του σκυροδέματος κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλοτύπων θα διαμορφώνεται με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος να προκύψει ακμή στην επιθυμητή στάθμη. Η επιφάνεια του σκληρυνμένου σκυροδέματος θα είναι αδρή με οδοντώσεις πλάτους μεταξύ 5 και 30 mm.
  - Στην θέση του προετοιμασμένου οριζόντιου κατασκευαστικού αρμού, αφού στερεωθεί εκ νέου ξυλότυπος, η σκυροδέτηση θα γίνεται με πτώση του μίγματος από 0,50 m, το πολύ.
  - Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί θα δημιουργούνται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και θα περιλαμβάνουν τα τυχόν προβλεπόμενα διατμητικά κλειδιά .
  - Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι εφικτή η ολοκλήρωση της διάστρωσης χωρίς διακοπή, η σκυροδέτηση θα προχωρεί κατά τρόπον ώστε η επιφάνεια διακοπής να είναι σχεδόν οριζόντια .
  - Αν η σκυροδέτηση διακοπεί μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών, θα καλύπτεται το εκτεθειμένο μέτωπο με στρώση τσιμεντοκονίας για να προκύψει σαφής οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση ξαναρχίσει η στρώση τσιμεντοκονίας θα απομακρύνεται με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κλπ..
  - Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων. Στις θέσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι τύποι ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστο πάχους νέου σκυροδέματος 0,15 m .
  - Η σκυροδέτηση μεταξύ των κατασκευαστικών αρμών θα είναι συνεχής. Γενικώς, και εκτός αν προβλέπεται ή αν εγκριθεί διαφορετικά, το καλούπωμα τμήματος της κατασκευής σε απαφή με το σκυροδετηθέν θα γίνεται αφού περάσουν τουλάχιστον 4 ημέρες.
  - Η άνω επιφάνεια τοιχίων και ολόσωμων βάθρων του σκυροδετουμένου τμήματος τεχνικού έργου θα είναι οριζόντια. Ο προεξέχων οπλισμός πάνω από την στάθμη σκυροδέτησης θα στηρίζεται επαρκώς ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και θα εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη επικάλυψη προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με επαρκή αριθμό καταλλήλων αποστατήρων.
- Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον κατασκευαστικό αρμό θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν επικολημένο σκυρόδεμα, πριν από την επόμενη φάση της σκυροδέτησης.

## **2.7 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

- Τήρηση των διαλαμβανομένων στην παρούσα προδιαγραφή.

- Έλεγχος Δελτίων Αποστολής σκυροδέματος ή/και εντύπων σκυροδέτησης.

Ικανοποίηση των κριτηρίων αποδοχής του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 "Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος".

Ικανοποίηση των κριτηρίων συμμορφώσεως του ΚΤΣ για το σύνολο της ποσότητας σκυροδέματος που διαστρώθηκε.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την κατασκευή κατ' ανοχή και με επιβολή ποινής, ή να δώσει εντολή καθαίρεσης και επανακατασκευής των μη συμμορφουμένων στοιχείων. Οι σχετικές επιβαρύνσεις και καθυστερήσεις βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

## **2.8 ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών που εκτελούνται στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής με βάση την υφιστάμενη Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου, σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ 16/ Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ 266/Β'/14-01-2001).

Είναι επίσης υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) από όλους τους εργαζομένους, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 17/96 "Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ" και τις σχετικές τροποποιήσεις τους με το Προεδρικό Διάταγμα 159/99.

## **2.9 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά, εκτός αν άλλως προβλέπεται σε οικείο άρθρο του Τιμολογίου.

-Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, κεφ. 10.

## **2.10 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 32.01.03 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15
- 32.01.05 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

### 3 Συντήρηση σκυροδέματος

#### 3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των μέτρων προστασίας που πρέπει να ληφθούν μετά την διάσθρωση του σκυροδέματος για την αποτελεσματική συντήρησή του, την αποφυγή πρόκλησης βλαβών και την δημιουργία των προϋποθέσεων εξασφάλισης των αναμενομένων τελικών ιδιοτήτων του σκυροδέματος, αναλόγως της συνθέσεώς του.

Η Προδιαγραφή αυτή εξειδικεύει, ερμηνεύει και αξιοποιεί τις διατάξεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Η Προδιαγραφή αυτή δεν αφορά περιπτώσεις τεχνητής ωρίμανσης του σκυροδέματος με ατμό ή άλλες μεθοδολογίες επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης της σκλήρυνσης του σκυροδέματος και δεν αναφέρεται στα πρόσθετα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για τη σύνθεση και την παρασκευή σκυροδέματος που διαστρώνεται σε περιόδους χαμηλής ή υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Παρατήρηση  
η

Θεωρείται σκόπιμο να τονισθεί ότι η επιβαλλόμενη, με την Προδιαγραφή αυτή, συντήρηση έχει μεγαλύτερο κόστος (σε εργασία και υλικά) από την μέχρι τώρα εφαρμοζόμενη πρακτική συντήρησης στις περισσότερες κατασκευές. Εντούτοις, πρέπει επίσης να τονιστεί ότι με την σωστή συντήρηση προφυλάσσεται η κατασκευή από σημαντικά πολλαπλάσιο κόστος που μελλοντικά θα έχει λόγω των συνεπειών της μειωμένης ανθεκτικότητας του σκυροδέματος και της μειωμένης προστασίας του οπλισμού.

#### 3.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην **ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009**, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

#### 3.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Με τον όρο συντήρηση του σκυροδέματος νοείται στην Προδιαγραφή αυτή, το σύνολο των μέτρων που πρέπει να ληφθούν για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα μετά την διάστροσή του για να αποφευχθεί σημαντική εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας του και να ελεγχθούν οι θερμοκρασιακές επιδράσεις, οι εσωτερικές και του περιβάλλοντος, σε αυτό. Με τα μέτρα αυτά επιδιώκεται η επίτευξη απρόσκοπτης ενυδάτωσης του τσιμέντου και των άλλων ενδεχομένων πρόσθετων συναφών «συνδετικών κονιών», και ο έλεγχος των επιδράσεων των θερμοκρασιακών μεταβολών του περιβάλλοντος στο σκυρόδεμα. Δεν συμπεριλαμβάνονται στην Προδιαγραφή αυτή τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την προστασία του σκυροδέματος από κρούσεις, δονήσεις, ταλαντώσεις, ή άλλες εξωτερικές αιτίες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο νεαρό σκυρόδεμα.

Απώλεια υγρασίας από το νωπό σκυρόδεμα ή από το σκυρόδεμα νεαρής ηλικίας, αν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα προστασίας, προκαλεί στη ζώνη που λαμβάνει χώρα, αναστολή της ενυδάτωσης ή/και συστολή συνοδευόμενη, συνήθως, από ρηγμάτωση.

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος μπορεί επίσης να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο νεαρό σκυρόδεμα, λόγω ασυμβάτων παραμορφώσεων μεταξύ των εξωτερικών και εσωτερικών στρωμάτων αυτού ή/και των συνθηκών ορίου.

Ειδικότερα, απαιτούνται πρόσθετα μέτρα σε περιπτώσεις σκυροδέτησης όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή και όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, για τα οποία γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην Προδιαγραφή αυτή (παρ. 6 και 7 αντίστοιχα) αλλά και



στον ΚΤΣ.

Η αναστολή (μερική ή ολική) της ενυδάτωσης έχει ως συνέπεια να προκύψει σκυροδέμα με αυξημένο πορώδες γεγονός που, πρωτίστως, μειώνει σημαντικά την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος (σε περιβαλλοντικές επιδράσεις και σε δράσεις διαβρωτικών ουσιών) και την προστασία από διάβρωση που προσφέρει στον οπλισμό. Άλλες συνέπειες της αναστολής της ενυδάτωσης είναι η μείωση της αντοχής, της αντίστασης σε απότριψη και η αύξηση της διαπερατότητας σε υγρά και αέρια.

Οι ρηγματώσεις που ενδεχομένως δημιουργούνται λόγω ανεξέλεγκτης ξήρανσης του νωπού ή νεαρού σκυροδέματος ή λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών έχουν τις εξής επιπτώσεις:

- α) αυξάνουν την διαπερατότητα του σκυροδέματος και επομένως μειώνουν δραστικά την ανθεκτικότητά του και την προστασία που μπορεί να προσφέρει στον οπλισμό
- β) μειώνουν την λειτουργικότητα του δομικού στοιχείου και
- γ) σε ορισμένες περιπτώσεις μειώνουν την φέρουσα ικανότητα του στοιχείου ή/και οδηγούν σε αύξηση των παραμορφώσεων.

### **3.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Η συντήρηση είναι υποχρεωτική για κάθε έργο. Αρχίζει αμέσως μετά την διάστρωση και πρέπει να διαρκεί για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες, τις ειδικές απαιτήσεις του έργου, τη σύνθεση του σκυροδέματος (τσιμέντο, αδρανή, πρόσθετα, λόγο N/T) και τη μέθοδο κατασκευής, όπως αναλυτικότερα αναφέρεται στη παράγραφο 5.

#### **3.4.1 Νερό συντήρησης**

Το νερό συντήρησης πρέπει να είναι καθαρό και να μη περιέχει συστατικά με δυσμενή επίπτωση στην αντοχή, στην ανθεκτικότητα και στον οπλισμό. Πρέπει να είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1008.

Γενικά το πόσιμο νερό από κοινοτικό δίκτυο ή από πόσιμη πηγή νερού ή γενικά το νερό που χρησιμοποιείται για αρκετό χρονικό διάστημα για την παρασκευή του σκυροδέματος χωρίς να έχουν παρουσιαστεί προβλήματα, είναι κατάλληλο. Επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα δεν πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικά απόβλητα και να μη περιέχουν ζωικά απορρίμματα, σάκχαρα, έλαια, λιπαρές ουσίες. Για την αποφυγή του κινδύνου πρόκλησης θερμικού πλήγματος, δεν επιτρέπεται η χρήση νερού θερμοκρασίας μικρότερης ή μεγαλύτερης κατά 11 °C από εκείνη του σκυροδέματος.

#### **3.4.2 Λινάτσες**

Οι λινάτσες (ή υφάσματα ή γιούτινα φύλλα) μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες, πρέπει να έχουν μεγάλη απορροφητική ικανότητα ώστε να συγκρατούν νερό και να είναι καθαρές χωρίς επιβλαβείς ουσίες (σάκχαρα, λιπάσματα) και χωρίς ουσίες που πιθανόν να διαφοροποιήσουν το χρώμα του σκυροδέματος. Για την αφαίρεση των βλαπτικών ουσιών πρέπει, πριν από την τοποθέτησή τους, να ξεπλένονται με νερό.

Καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με λινάτσες διπλού πάχους, οι οποίες συγκρατούν περισσότερο νερό και διαβρέχονται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα.

#### **3.4.3 Πλαστικά φύλλα**

Τα πλαστικά φύλλα έχουν μικρό βάρος και διατίθενται σε διαφανή, λευκή ή μαύρη απόχρωση και πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 0,10 mm. Σκουρόχρωμα φύλλα χρησιμοποιούνται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι κάτω από 15 °C ενώ λευκά και ανοιχτόχρωμα που αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία χρησιμοποιούνται την θερινή περίοδο όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 30 °C. Διαφανή φύλλα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε επιφάνειες σκυροδέματος οι οποίες δέχονται ηλιακή ακτινοβολία διότι συμβάλλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος (δημιουργία συνθηκών θερμοκηπίου).

### 3.4.4 Αδιάβροχο ενισχυμένο χαρτί

Χρησιμοποιούνται όπως και τα πλαστικά φύλλα και δεν προκαλούν φθορές στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αδιάβροχο ενισχυμένο χαρτί αποτελείται από ειδικό χαρτί δυο στρώσεων συγκολλημένων μεταξύ τους και ενισχυμένων με ίνες. Είναι κατάλληλα επεξεργασμένα και έχουν αντοχή σε ύγραση και ξήρανση.

### 3.4.5 Ειδικά υγρά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη (χημικά υγρά συντήρησης)

Τα ειδικά υγρά ψεκάζονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος και όταν στεγνώσουν σχηματίζουν έναν αρκετά αδιάβροχο υμένα που επιβραδύνει την απώλεια της υγρασίας από το σκυροδέμα.

Διακρίνονται σε κατηγορίες σύμφωνα:

- α) με την παρουσία ή όχι χρωστικής ουσίας που δημιουργεί ανακλαστική επιφάνεια
- β) την αποτελεσματικότητά τους να συγκρατήσουν την υγρασία,
- γ) την δυνατότητά τους να διασπώνται και να απομακρύνονται εύκολα από την επιφάνεια χωρίς να δημιουργούν προβλήματα στην συγκόλληση άλλων στοιχείων στην επιφάνεια του σκυροδέματος (π.χ. πλακάκια επιστρώσεως με κονιάματα κλπ.).

Οι χρωστικές ουσίες βοηθούν να κριθεί, στην πράξη, αν έχει επιτευχθεί ομοιόμορφη και πλήρης κάλυψη, συμβάλλουν στην ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας και ελαττώνουν την απορρόφηση της θερμότητας από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Τα ειδικά υγρά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ASTM C-309 και ελέγχονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1.

## 3.5 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

### 3.5.1

#### Γενικά

Οι μέθοδοι συντήρησης περιλαμβάνουν τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για:

- α. Την δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας για την απρόσκοπτη ενυδάτωση του τσιμέντου.
- β. Την αποφυγή ρηγματώσεων οφειλόμενων σε παρεμποδιζόμενες θερμοκρασιακές συστολοδιαστολές του νωπού ή μερικώς σκληρυμένου σκυροδέματος (μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, σε σχέση με την κατανομή της θερμοκρασίας στη μάζα του σκυροδέματος, ή συστολή νωπού ή μερικώς σκληρυμένου σκυροδέματος από εξάτμιση του περιεχόμενου νερού).

Τονίζεται ότι η συντήρηση πρέπει να εφαρμόζεται εξ ίσου τόσο στις οριζόντιες όσο και στις κατακόρυφες επιφάνειες, ιδιαίτερα δε επισημαίνεται η συμβολή της συντήρησης στην ανθεκτικότητα του σκυροδέματος και επομένως η σημασία της για τα υποστυλώματα, τα τοιχεία, τους κόμβους και τις άλλες στατικώς σημαντικές περιοχές των κατασκευών.

Οι κατάλληλες συνθήκες υγρασίας του σκυροδέματος εξασφαλίζονται με μεθόδους που:

- δεν επιτρέπουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος,
- που διατηρούν την περιεκτικότητα σε νερό του σκυροδέματος.

Οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας για την ενυδάτωση του τσιμέντου εξασφαλίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στην § 5.4 για συνήθεις θερμοκρασίες σκυροδέματος ( $0\text{ }^{\circ}\text{C} < \Theta < 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), στην § 5.5 για χαμηλές θερμοκρασίες ( $\Theta < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) και στην § 5.6 για υψηλές θερμοκρασίες. Στην § 6 δίνονται οι οδηγίες για την αποφυγή θερμοκρασιακών ή άλλων ρηγματώσεων.

### 3.5.2 Μέθοδοι που δεν επιτρέπουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος

Για επιβράδυνση της εξάτμισης και συγκράτηση της υγρασίας χρησιμοποιούνται αδιάβροχα φύλλα (πλαστικά, σκληρυμένο χαρτί) ή ειδικά χημικά υγρά που τοποθετούνται ή ψεκάζονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

**Τα πλαστικά και αδιάβροχα ενισχυμένα φύλλα** διαστρώνονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος, έτσι ώστε να καλύπτουν πλήρως το σκυρόδεμα. Η επαφή διευκολύνεται αν στην επιφάνεια του σκυροδέματος υπάρχει ελεύθερο επιφανειακό νερό. Τα πλαστικά φύλλα πρέπει στις ενώσεις να επικαλύπτονται σε πλάτος τουλάχιστον 30 cm και να συγκρατούνται σταθερά πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος με κατάλληλες διατάξεις.

Σε περιπτώσεις πλακών επί εδάφους πρέπει να επικαλύπτονται και οι κατακόρυφες επιφάνειες. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλήρη επικάλυψη των γωνιών και στην σταθερή στήριξη των πλαστικών φύλλων, ώστε αυτά να μην αναστηκνώνονται από τον άνεμο ή από άλλες αιτίες. Σημειώνεται ότι τα πλαστικά φύλλα πρέπει να είναι τεντωμένα και να μην έχουν πτυχώσεις διότι είναι δυνατόν να δημιουργηθούν γεωμετρικές και χρωματικές αλλοιώσεις στην επιφάνεια.

Αναφέρεται επίσης, ότι η επαφή των πλαστικών φύλλων με την επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος μπορεί να αλλοιώσει την επιφανειακή υφή αυτού όταν το σκυρόδεμα είναι πολύ νεαρό και παραμορφώνεται πολύ εύκολα. Στις περιπτώσεις αυτές η επικάλυψη γίνεται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα κατά το οποίο το σκυρόδεμα «έχει τραβήξει» αρκετά, ώστε να μην αλλοιώνεται η υφή της επιφάνειάς του.

Στο διάστημα αυτό για την αποφυγή επιφανειακής ρηγμάτωσης στο νωπό σκυρόδεμα πρέπει να παρεμποδίζεται η εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος με δημιουργία εκνεφωμένης ατμόσφαιρας στην περιοχή πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος με νερό υπό μορφή νέφους ώστε να μην αλλοιώνεται η επιφάνειά του από την πτώση σταγόνων νερού (βλ. παρ 5.3 «συντήρηση με νερό»).

Τα κατακόρυφα στοιχεία, όπως υποστυλώματα, τοιχία κλπ., μετά την αφαίρεση των πλευρικών στοιχείων, πρέπει να καλύπτονται με πλαστικά φύλλα, τα οποία θα περιβάλλουν το στοιχείο ή θα στερεώνονται στην ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος, κατά τρόπον ώστε να εμποδίζουν την εξάτμιση, (κατ' αντιστοιχία με τα οριζόντια στοιχεία). Συνιστάται να καθυστερήσει όσο είναι πρακτικά δυνατόν η αφαίρεση των πλαϊνών των ξυλοτύπων και να διαβρέχονται αυτοί για να μην απορροφήσουν νερό από το σκυρόδεμα σε περίπτωση που, λόγω ξηρού περιβάλλοντος, στεγνώσουν.

Σε περιπτώσεις ξηρού και θερμού καιρού η διαβροχή των ξυλοτύπων, κατά το διάστημα που αυτοί δεν έχουν αφαιρεθεί, είναι απαραίτητη.

Τα πλαστικά φύλλα επαναχρησιμοποιούνται όσο είναι ικανά να συγκρατούν την υγρασία και τυχόν ζημιές τους επισκευάζονται με ειδική κόλλα.

**Τα ειδικά υγρά** ψεκάζονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος, περίπου μια ώρα μετά την σκυροδέτηση και όταν στεγνώσουν σχηματίζουν στεγανή μεμβράνη που επιβραδύνει την απώλεια της υγρασίας από το σκυρόδεμα.

Πρέπει να αποφεύγεται να ψεκάζονται στο στάδιο της εξίδρωσης ή σε σκυρόδεμα με ορατό νερό στην επιφάνειά του. Κρίσιμο στοιχείο για την πλήρη απόδοση των υλικών και την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης, είναι ο ψεκασμός της επιφάνειας στον κατάλληλο χρόνο. Ψεκάζονται αμέσως μετά την εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια του σκυροδέματος και την εξαφάνιση της γυαλάδας.

Πρόωρη εφαρμογή διαλύει τα ειδικά υγρά οπότε μειώνεται η αποτελεσματικότητά τους ή απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες υλικού για την ίδια αποτελεσματικότητα, ενώ καθυστέρηση της εφαρμογής έχει σαν αποτέλεσμα την απορρόφηση τους από το σκυρόδεμα με τα ίδια αποτελέσματα.

Σε δύσκολες περιπτώσεις ρηγμάτωσης πλαστικού σκυροδέματος είναι προτιμότερο ο ψεκασμός να γίνεται πριν εξατμιστεί το επιφανειακό νερό πλήρως, αλλά υπάρχει ακόμη μια μικρή επιφανειακή «γυαλάδα». Όπου είναι εφικτό, για την ομοιόμορφη και πλήρη κάλυψη της επιφάνειας εφαρμόζονται δυο στρώσεις, κάθετες μεταξύ τους, ενδεχομένως και με διαφορετική απόχρωση στρώσεως.

Η χρήση έγχρωμων υγρών συντήρησης διευκολύνει τον έλεγχο της ομοιομορφίας του ψεκασμού από την ομοιομορφία του χρώματος της ψεκασμένης επιφάνειας. Σε επιφάνειες οι οποίες δέχονται ηλιακή ακτινοβολία πρέπει να ψεκάζεται υγρό συντήρησης με ανακλαστικές ιδιότητες (χρώμα λευκό ή αλουμινίου) για την ελαχιστοποίηση της αύξησης της θερμοκρασίας εκ της ακτινοβολίας.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή των καταλλήλων υγρών των οποίων η απόδοση διαφοροποιείται ανάλογα με την σύνθεση του υγρού συντήρησης. Αναμειγνύονται πριν την χρήση τους και εφαρμόζονται ομοιόμορφα σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Ανάλογα με τον τύπο του υλικού και τις οδηγίες του παραγωγού εφαρμόζονται με το χέρι ή με μηχανή ψεκασμού με κατάλληλα ακροφύσια και πίεση 0,2 – 0,7 MPa. Σε μεγάλες επιφάνειες, για μεγαλύτερη ταχύτητα και ομοιόμορφη διασπορά του υλικού προτείνεται η χρήση μηχανής ψεκασμού ενώ για μικρές επιφάνειες μπορεί να εφαρμόζεται με πλατύ μαλακό πινέλο ή ρολό. Όταν η αδρότητα της ψεκαζόμενης επιφάνειας είναι μεγαλύτερη από την συνηθισμένη (π.χ. δάπεδα με αντλιοσθητικές ιδιότητες ή επιφάνειες με ιδιαίτερες αρχιτεκτονικές διαμορφώσεις), τότε απαιτείται να ψεκάζεται μεγαλύτερη ποσότητα υλικού για να επιτευχθεί η επιδιωκόμενη κάλυψη, κατά τις οδηγίες του παραγωγού.

### **3.5.3 Μέθοδοι που υποκαθιστούν το νερό που εξατμίζεται**

Κατάλληλες συνθήκες υγρασίας επιτυγχάνονται με συνεχή ή διακεκομμένη αλλά συχνή σε τακτά διαστήματα διαβροχή της επιφάνειας του σκυροδέματος με νερό, με πλημμύρισμα, με ατμό ή με επικάλυψη της επιφάνειας με συνεχώς διαβρεχόμενη λινάτσα, ύφασμα ή γιούτα.

Η συντήρηση με υγρές λινάτσες έχει το πλεονέκτημα ότι προφυλάσσει ταυτόχρονα το σκυρόδεμα από την ηλιακή ακτινοβολία και την συνεπακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας του. Η απλή διαβροχή της επιφάνειας μπορεί να διατηρεί την επιφάνεια σε χαμηλή σχετικώς θερμοκρασία λόγω εξάτμισης αλλά ενίοτε σε περιπτώσεις κακής εφαρμογής, μπορεί να προκαλέσει ρηγματώσεις λόγω απότομων θερμοκρασιακών και υγρασιακών μεταβολών (θερμοκρασιακές και υγρασιακές συστολοδιαστολές).

**Συντήρηση με νερό:** Η συντήρηση με νερό είναι οικονομική, γρήγορη και αποδοτική μέθοδος, και είναι προτιμητέα όταν δεν παρεμποδίζει την εξέλιξη των εργασιών.

Εφιστάται η προσοχή στο γεγονός ότι η σποραδική διαβροχή είναι δυνατόν να προκαλέσει επιφανειακές ρηγματώσεις λόγω πρόκλησης θερμικού πλήγματος στο σκυρόδεμα (διαβροχή τις μεσημβρινές ώρες σε επιφάνεια ήδη ξηραμένη και εκτεθειμένη στον ήλιο). Η διακεκομμένη διαβροχή πρέπει να γίνεται σε συχνά διαστήματα, πριν να ξηρανθεί και θερμανθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος, και για τον σκοπό αυτό τα αυτόματα ψεκαστικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για πότισμα έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά.

Επισημαίνεται η ανάγκη να γίνεται η διαβροχή κατά ομοιόμορφο τρόπο, έτσι ώστε η κατασκευή να δέχεται την ίδια συντήρηση σε όλα τα σημεία και επίσης να αποφεύγονται τυχόν διαφορετικές υγρασιακές φύσεως παραμορφώσεις από θέση σε θέση.

Αν η εφαρμογή της διαβροχής πρέπει να γίνει όταν το σκυρόδεμα είναι ακόμη εύκολα παραμορφώσιμο από τις σταγόνες του νερού, τότε πρέπει να χρησιμοποιούνται μηχανήματα εκνέφωσης, τα οποία παράγουν ιδιαίτερα μικρά σταγονίδια νερού που αιωρούνται στην ατμόσφαιρα αμέσως πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος και εμποδίζουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος. Η εκνέφωση παράγεται με ειδικά ακροφύσια και το παραγόμενο νέφος πρέπει να κατευθύνεται πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος και όχι κατευθείαν πάνω σε αυτή, είναι δε αποτελεσματική όσο διάστημα υπάρχει. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής ύπαρξης ρεύματος αέρα πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν το σκυρόδεμα αποκτήσει τέτοια αντοχή ώστε να μην αλλοιώνεται η επιφάνειά του από την πτώση σταγόνων νερού, τότε η εκνέφωση σταματάει και η συντήρηση γίνεται με διαβροχή δια ψεκασμού.

Επιβάλλεται επιτήρηση των εργασιών για την καλή λειτουργία του ψεκαστικού συστήματος και απρόσκοπτης τροφοδοσίας του νερού.

Η συντήρηση οριζόντιων επιφανειών μπορεί να γίνει, επίσης, με πλημμύρισμα με την βοήθεια περιμετρικής ανύψωσης με χτίσιμο μίας σειράς τούβλων.

**Συντήρηση με λινάτσες:** Αν στην Σύμβαση του έργου δεν αναφέρεται διαφορετικά και αν δεν προβλέπεται παγετός, οπότε ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 6, η συντήρηση θα γίνεται με υγρές λινάτσες.

Οι λινάτσες τοποθετούνται αφού το σκυρόδεμα αποκτήσει τέτοια αντοχή, ώστε να μην προκαλείται αλλοίωση στην επιφάνειά του, και διατηρούνται υγρές με τακτά καταβρέγματα. Όλες οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να καλύπτονται με λινάτσες, οι δε τυχόν αναγκαίες εργασίες (μετακίνηση προσωπικού) πρέπει να γίνονται πάνω στις λινάτσες. Ομοίως, οι κατακόρυφες επιφάνειες μετά την απομάκρυνση του ξυλοτύπου καλύπτονται πλήρως με υγρές λινάτσες που διατηρούνται υγρές με συχνά καταβρέγματα.

Οι λινάτσες διατηρούνται συνεχώς υγρές για τουλάχιστον 7 ημέρες και στη συνέχεια παραμένουν στην επιφάνεια του σκυροδέματος για άλλες 7 ημέρες χωρίς κατ' ανάγκη να καταβρέχονται. Αν οι λινάτσες απομακρυνθούν πριν από τη συμπλήρωση 14 ημερών από τη διάστρωση, για το χρονικό διάστημα από 7 μέχρι 14 ημέρες, το σκυρόδεμα θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού της επιφάνειάς του δύο φορές την ημέρα και από τις 14 έως τις 28 ημέρες μία φορά την ημέρα.

### 3.5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την διάρκεια συντήρησης

Η διάρκεια της συντήρησης εξαρτάται από τον τύπο και την ποσότητα του τσιμέντου, τον λόγο N/T, τα χαρακτηριστικά των αδρανών, τα χημικά πρόσθετα, την θερμοκρασία σκυροδέματος, την συμπύκνωση και την αποδοτικότητα της μεθόδου συντήρησης για την συγκράτηση της υγρασίας. Εξαρτάται επίσης από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, και κυρίως από τον συνδυασμό θερμοκρασίας, υγρασίας και ανέμου (που επιταχύνει την εξάτμιση).

Στα συνηθισμένα έργα, η συντήρηση με λινάτσες, που διατηρούνται συνεχώς, προβλέπεται διάρκειας 7 ημερών (παρ. 10.3 του ΚΤΣ). Για σκυροδέματα που σχεδιάζονται να είναι ανθεκτικά σε επιφανειακή φθορά, ή μειωμένης υδατοπερατότητας, ή ανθεκτικά σε χημικές προσβολές, η εντατική συντήρηση πρέπει να έχει διπλάσιο χρόνο, ήτοι 14 ημέρες.

Σημειώνεται ότι για σκυροδέματα με τσιμέντα με αυξημένη περιεκτικότητα σε φυσικές ή τεχνητές ποζολάνες ή ιπτάμενες τέφρες (CEM II ή CEM IV) η απαίτηση για εντατική συντήρηση είναι αυξημένη έναντι αυτών με τσιμέντο τύπου CEM I.

Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι ευνοϊκές από πλευράς θερμοκρασίας και υγρασίας και δεν παρουσιάζεται εξάτμιση του νερού, τότε δεν απαιτείται εντατική συντήρηση. Οι καιρικές όμως συνθήκες μεταβάλλονται σε ωριαία και ημερήσια βάση αισθητά και επομένως δεν είναι δυνατόν να υιοθετηθούν οδηγίες με γενική ισχύ.

Η απόδοση των μέτρων συντήρησης και η πρόοδος της σκλήρυνσης του σκυροδέματος επί τόπου μπορεί να εκτιμηθεί με δοκίμια τα οποία παραμένουν δίπλα στο έργο «δοκίμια έργου» (παρ 10.3 ΚΤΣ) καθώς και κατάλληλες θέσεις στο έργο και με βάση την αρχή της «ωρίμανσης» βοηθούν στην εκτίμηση της επί τόπου αντοχής, ενώ παράλληλα καταγράφουν την πορεία της υγρασίας του σκυροδέματος.

### 3.5.5 Πρόσθετα μέτρα συντήρησης όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλή

Όταν οι θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατά την σκυροδέτηση είναι μικρότερη από + 5 °C πρέπει να λαμβάνονται ειδικά πρόσθετα μέτρα για την σύνθεση, την παραγωγή, την διάστρωση και την συντήρηση του σκυροδέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 515 και τις απαιτήσεις της παρ. 12.8 του ΚΤΣ.

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά την διάστρωση και κατά την συντήρηση πρέπει να είναι η προβλεπόμενη από τον Πίνακα 1:

**Πίνακας 1 - Απαιτούμενες θερμοκρασίες συντήρησης σκυροδέματος και διάρκεια αυτών σε περιπτώσεις σκυροδέτησης με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος**

Σκυρόδεμα	Θερμοκρασία περιβάλλοντος t °C	Λεπτές διατομές	Συνήθεις διατομές	Μεγάλες διατομές
		Σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς		
		< 20mm	< 31.5mm	< 63mm
	-3 < t° < 5	Απαιτούμενη θερμοκρασία		
		13 °C	10 °C	7 °C
Αφόρπιστο και μη εκτεθειμένο		3* 2**	3* 2**	3* 2**

Αφόρτιστο ή φορτισμένο και εκτεθειμένο		4* 3**	4* 3**	4* 3**
--	--	--------	--------	--------

\* Τσιμέντα Ν κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5, \*\* Τσιμέντα R ή τσιμέντα N52.5

Για να διατηρηθεί η θερμοκρασία κατά την συντήρηση στα αναγραφόμενα επίπεδα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα προστατευτικά μέτρα τα οποία περιλαμβάνουν εκτός από μέτρα που αφορούν την σύνθεση και την παρασκευή του σκυροδέματος (αύξηση της ποσότητας του τσιμέντου, χρήση τσιμέντων τύπου R, χρήση ταχυπηκτικών προσθέτων, θέρμανση των υλικών – κυρίως νερού κλπ.) και μέτρα που αφορούν την προφύλαξη του διαστρωθέντος σκυροδέματος, έτσι ώστε η θερμοκρασία του να μην κατέλθει κάτω από τις αναγραφόμενες τιμές. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν κάλυψη των στοιχείων του δομήματος με στρώσεις από κατάλληλα μονωτικά υλικά με ιδιαίτερη μέριμνα στα στοιχεία μικρών διαστάσεων τα οποία είναι περισσότερο ευπαθή.

Ως μονωτικά υλικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί πληθώρα υλικών όπως π.χ. λινάτσες, υφάσματα, φύλλα πολυαιθυλενίου σε συνδυασμό με κάλυψη με άμμο ή άχυρα, διογκωμένη πολυστερίνη, φύλλα αφρώδους βινυλίου, αφρός πολυουρεθάνης και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται ως μονωτικά.

Σε άλλες περιπτώσεις καλύπτεται το δόμημα εξωτερικά με πλαστικά φύλλα και εσωτερικά θερμαίνεται ο χώρος με κατάλληλα θερμαντικά σώματα.

Οι χρόνοι προφύλαξης που αναγράφονται στον Πίνακα 1 αναφέρονται σε σκυροδέματα με αερακτικό πρόσθετο, σε αντίθετη περίπτωση οι χρόνοι διπλασιάζονται. Επίσης οι χρόνοι αυτοί προϋποθέτουν ότι το σκυροδέμα αποκτά κατά την διάρκεια της προφύλαξης θλιπτική αντοχή 5 MPa, γεγονός που εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως από την επικρατούσα θερμοκρασία, τον τύπο και την κατηγορία ανάπτυξης αντοχής (N ή R) του τσιμέντου κ.α.

Αν το σκυροδέμα δεν αποκτήσει την αντοχή αυτή ο χρόνος προφύλαξης πρέπει να παρατείνεται. Αν το σκυροδέμα μετά την περίοδο προφύλαξης εκτεθεί σε επανειλημμένους κύκλους ψύξεως κάτω του μηδενός και απόψυξης, ενώ βρίσκεται σε κρίσιμη κατάσταση κορεσμού, τότε η προφύλαξή του από την ψύξη πρέπει να συνεχιστεί μέχρις ότου αποκτήσει αντοχή σε θλίψη τουλάχιστον 24 MPa για να μην διατρέχει κίνδυνο βλαβών.

Ο χρόνος διατηρήσεως των καλουπιών προσαρμόζεται ή παρατείνεται αναλόγως.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή ξήρανσης της επιφάνειας του σκυροδέματος. Κατά την διάρκεια των χαμηλών θερμοκρασιών είναι πιθανόν ο συνδυασμός σχετικώς υψηλής θερμοκρασίας σκυροδέματος (7-10°C) με τη χαμηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία περιβάλλοντος (ΣΥ <40%) να προκαλέσει ταχεία εξάτμιση του σκυροδέματος και πρόκληση ρηγματώσεων «νωπού σκυροδέματος». Η διαβροχή με νερό στις περιπτώσεις αυτές δεν αποτελεί πρακτική λύση, λόγω του κινδύνου δημιουργίας πάγου, κυρίως στις θέσεις όπου το επιπλέον νερό απορρέει. Η άμεση κάλυψη με πλαστικά φύλλα θεωρείται ότι παρουσιάζει πολλά πρακτικά πλεονεκτήματα.

### 3.5.6 Πρόσθετα μέτρα συντήρησης όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλή

Όταν οι θερμοκρασίες του περιβάλλοντος κατά την σκυροδέτηση είναι υψηλή, πράγμα που συμβαίνει συνήθως το καλοκαίρι, πρέπει να λαμβάνονται ειδικά πρόσθετα μέτρα για την σύνθεση, την παραγωγή, την διάστρωση και την συντήρηση του σκυροδέματος, τα οποία αναπτύσσονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 517.

Η διαδικασία παρασκευής και διάστρωσης του σκυροδέματος πρέπει να περιορίζεται χρονικά, ώστε να αποφεύγεται η άνοδος της θερμοκρασίας του μίγματος. Ο αριθμός των αρμών διακοπής εργασίας πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό. Οι επιφάνειες διακοπής εργασίας πρέπει να υφίστανται επιμελημένη επεξεργασία, όπως τράχυνση και επικάλυψη με βρεγμένες λινάτσες, για να διατηρηθεί η συγκολλητική ικανότητα του σκυροδέματος που έχει ήδη διαστρωθεί.

Επιπλέον, οι υψηλές θερμοκρασίες στο σκυροδέμα ενέχουν κίνδυνο για

- ξ ταχύτερη πήξη,
- ξ ταχεία εξάτμιση του νερού,
- ξ δημιουργία θερμικών τάσεων, κατά την ψύξη που ενδεχομένως θα επακολουθήσει τις βραδινές ή πρωινές ώρες της επόμενης ημέρας,

ξ επίτευξη μικρότερων αντοχών σε μεγάλη ηλικία από εκείνες που επιτυγχάνονται με το ίδιο σκυρόδεμα σε κανονική θερμοκρασία.

Η εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος, εκτός των κινδύνων που ενέχει για την δημιουργία ρηγματώσεων, είναι δυνατόν να στερήσει από τις επιφανειακές στρώσεις του σκυροδέματος το απαιτούμενο νερό για την προβλεπόμενη ενυδάτωση. Στις περιπτώσεις αυτές το σκυρόδεμα παρουσιάζει μειωμένη ενυδάτωση, με συνέπειες στην αντοχή, αλλά κυρίως στην προστασία που παρέχουν οι επιφανειακές αυτές στρώσεις στον οπλισμό και στο ίδιο το σκυρόδεμα (αυξημένο πορώδες και αυξημένη διαπερατότητα). Είναι επομένως απαραίτητο να εντατικοποιηθούν ή να προσαρμοστούν κατάλληλα τα μέτρα για την συντήρηση του σκυροδέματος.

Αν η συντήρηση γίνεται με διαβροχή, οι υψηλές θερμοκρασίες επιβάλλουν να γίνονται οι ψεκασμοί σε συχνότερα διαστήματα γιατί ο ρυθμός εξάτμισης είναι πολύ μεγαλύτερος.

Ο κίνδυνος εμφάνισης ρηγματώσεων νωπού σκυροδέματος πριν ακόμη ολοκληρωθεί η τελική μόρφωση της επιφάνειας είναι μεγάλος. Στις περιπτώσεις αυτές η περιοχή πάνω από την ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος, και όχι κατευθείαν η επιφάνεια του σκυροδέματος, τροφοδοτείται με νερό υπό μορφή πολύ μικρών αιωρούμενων σταγονιδίων (εκνεφωμένο νερό). Με τον τρόπο αυτό αυξάνει τοπικά η σχετική υγρασία και ελαττώνεται ο ρυθμός εξάτμισης. Αντί της χρήσεως εκνεφωμένου νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί έγκαιρα υγρό συντήρησης για κάλυψη της επιφάνειας και μερική αδιαβροχοποίησή της.

Επιστάται η προσοχή ότι στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται υγρό συντήρησης με μεγάλη ικανότητα παρεμπόδισης της εξάτμισης λόγω των ιδιαίτερα δυσμενών συνθηκών. Τα παραπάνω μέτρα είναι δυνατόν να πρέπει να συμπληρωθούν με τοποθέτηση αντιανέμιων πετασμάτων για τη μείωση της ταχύτητας του ανέμου και σκιαδίων για την προφύλαξη από την ηλιακή ακτινοβολία και την συνεπαγόμενη αύξηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα πρέπει να προφυλάσσεται από απότομη ελάττωση της θερμοκρασίας, η οποία μπορεί να συμβεί λόγω πτώσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος τη νύχτα ή τις πρώτες πρωινές ώρες ή μετά από απογευματινή βροχή (ρυθμός μεγαλύτερος από 3 °C ανά ώρα).

### **3.6 ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΗΓΜΑΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΝΕΑΡΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Στο νεαρό σκυρόδεμα παρατηρούνται τα ακόλουθα είδη ρωγμών:

#### **3.6.1 Ρωγμές πλαστικού / νωπού σκυροδέματος**

Οι ρωγμές αυτές δημιουργούνται όσο το σκυρόδεμα είναι ακόμη εύπλαστο και οφείλονται σε ταχύτατη εξάτμιση του επιφανειακού νερού. Όταν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες ευνοούν ρυθμό εξάτμισης μεγαλύτερο από τον ρυθμό ανόδου νερού από τα κατώτερα στρώματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, λόγω του φαινομένου της εξίδρωσης, τότε η απώλεια του νερού από τα επιφανειακά στρώματα δημιουργεί παραμορφώσεις από συστολή ξήρανσης, οι οποίες παρεμποδίζονται από τα κατώτερα στρώματα τα οποία δεν συστέλλονται.

Η παρεμπόδιση αυτή δημιουργεί ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων τις οποίες το νεαρό σκυρόδεμα δεν μπορεί να φέρει και ρηγματώνεται (Εικόνα 1). Οι ρωγμές αυτές έχουν ακανόνιστο σχήμα (ευθύγραμμες ή πολυγωνικές), αρχικά μικρό άνοιγμα και μήκος εκτεινόμενο από μερικά εκατοστά έως μερικά μέτρα με μη καθορισμένη κατεύθυνση. Συνήθως έχουν πυκνή διάταξη αλλά υπάρχουν και ρωγμές που μπορεί να απέχουν μερικά μέτρα μεταξύ τους. Το βάθος της ρωγμής μπορεί με την πάροδο του χρόνου να μεγαλώσει και η ρωγμή να γίνει ακόμη και διαμπερής.



**Εικόνα 1 - Ρηγμάτωση σκυροδέματος σε πλαστική κατάσταση**

Για την αποφυγή των ρηγματώσεων αυτών πρέπει να ληφθούν μέτρα που μειώνουν την ταχύτητα εξάτμισης του νερού του σκυροδέματος όπως:

- ξ Άμεσος ψεκασμός με υλικό συντήρησης,
- ξ Τοπική μεταβολή των συνθηκών που ευνοούν την ταχεία εξάτμιση. Αυτό επιτυγχάνεται με έναν ή με συνδυασμό των ακόλουθων ενεργειών:
  - ψεκασμό του χώρου πάνω από το σκυρόδεμα με νερό υπό μορφή νέφους (εκνεφωμένο νερό) για τοπική αύξηση της σχετικής υγρασίας χωρίς να αλλοιώνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος από την πτώση σταγόνων νερού,
  - τοποθέτηση αντιανεμίων επιφανειών για την μείωση της ταχύτητας του ανέμου,
  - τοποθέτηση σκιαδίων έτσι ώστε να αποφευχθεί η αύξηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος από την άμεση ακτινοβολία του ήλιου.
- ξ Μείωση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος κατά την ανάμιξη (μείωση της θερμοκρασίας του νερού ή των αδρανών, χρήση πάγου κλπ).

### 3.6.2 Ρωγμές από συνίζηση του σκυροδέματος

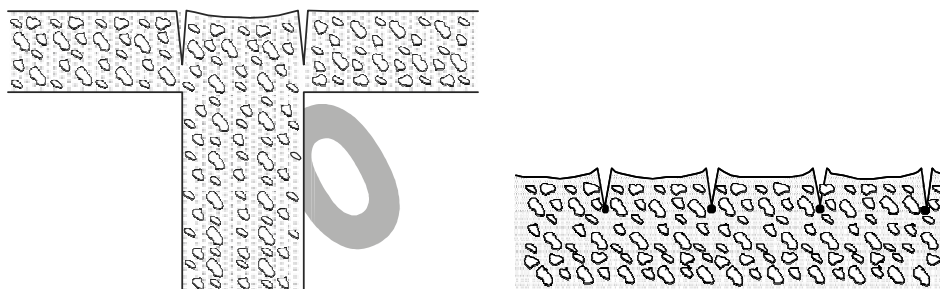
Το σκυρόδεμα ως υλικό σύνθετο έχει την τάση να υφίσταται συνίζηση ακόμα και μετά την συμπίκνωσή του, και καθ' όσον παραμένει σε πλαστική κατάσταση. Η κατά την κατακόρυφο μετακίνηση της μάζας του σκυροδέματος εξαρτάται, μεταξύ των άλλων, από τον βαθμό συμπίκνωσης, από τον χρόνο, κλπ.

Σε περιπτώσεις μικτών διατομών με μεγάλες διαφορές σε πάχος, η συνίζηση αυτή είναι πολύ διαφορετική και συχνά, αν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα, η διαφορά συνίζησης μεταφράζεται σε ρηγμάτωση στις περιοχές που συνδέουν τα τμήματα με διαφορετικό βάθος (Σχήμα 1α). Σε άλλες περιπτώσεις, σε ορισμένες θέσεις υπάρχει οπλισμός ή κάποιο στοιχείο (τμήμα του ξυλοτύπου) που παρεμποδίζει την συνίζηση του σκυροδέματος, ενώ στα γειτονικά τμήματα αυτή δεν παρεμποδίζεται (Σχήμα 1β).

Το αποτέλεσμα είναι η ρηγμάτωση του σκυροδέματος. Ο βαθμός συμπίκνωσης, το μέγεθος της κάθισης του σκυροδέματος και οι παράγοντες που το επηρεάζουν, το μέγεθος των ράβδων του οπλισμού και το βάθος τοποθέτησής τους είναι από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο.

Σημειώνεται, ότι οι ρηγματώσεις αυτές μπορούν να επιδιορθωθούν πολύ απλά αν εγκαίρως, πριν το σκυρόδεμα χάσει την ικανότητά του για συμπίκνωση, εφαρμοστεί τοπικά επιφανειακό κοπάνισμα, ή επαναδόνηση ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, απλό μύστρισμα.

**Σχήμα 1 - Ρηγμάτωση από καθίζηση σκυροδέματος σε πλαστική κατάσταση**





Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ρωγμών του τύπου αυτού πρέπει:

- ③ να προγραμματισθεί η διάστρωση και συμπύκνωση, έτσι ώστε τα μέλη που έχουν μεγαλύτερο βάθος να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται πρώτα (και αν είναι δυνατόν με σκυροδέμα του οποίου το ελεύθερο νερό - και επομένως και η κάθιση - ελαττώνεται στις υψηλότερες στρώσεις) και να ακολουθούν τα μέλη με μικρότερο βάθος
- ③ να βελτιωθεί η μελέτη σύνθεσης για να μειωθεί η εξίδρωση του σκυροδέματος.

### **3.6.3 Ρωγμές από συστολή ξήρανσης σκληρυνμένου σκυροδέματος**

Όταν το σκυροδέμα, μετά την αρχική περίοδο συντήρησής του, υποστεί απότομη ξήρανση, αναπτύσσει παραμορφώσεις συστολής, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν ρηγματώσεις. Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην παρεμπόδιση των παραμορφώσεων συστολής. Τα επιφανειακά στρώματα του σκυροδέματος ξηραίνονται και συστέλλονται ενώ τα εσωτερικά στρώματα, των οποίων ο ρυθμός ξήρανσης είναι πολύ μικρότερος εκείνου των επιφανειακών, δεν συστέλλονται και ως εκ τούτου παρεμποδίζουν τις παραμορφώσεις συστολής των επιφανειακών στρωμάτων με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται τάσεις εφελκυσμού που οδηγούν τελικά σε ρηγμάτωση.

Η παρεμπόδιση των παραμορφώσεων μπορεί επίσης να οφείλεται σε ακλόνητο γειτονικό στοιχείο ή σε τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ του συστέλλομένου σκυροδέματος πλάκας δαπέδου και του ακλόνητου υποστρώματος έδρασης αυτής.

Η ρηγμάτωση εξαρτάται από το μέγεθος της συστολής και από τους εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες που την επηρεάζουν (σύνθεση σκυροδέματος, παράγοντες που επηρεάζουν την ξήρανση π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, άνεμος κ.α.) καθώς επίσης από τον βαθμό παρεμπόδισης της παραμορφώσεως, το μέτρο ελαστικότητας και την χαλάρωση των αναπτυσσόμενων τάσεων στο σκυροδέμα λόγω ερπυσμού. Από τους εσωτερικούς παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της συστολής οι κυριότεροι είναι η ποσότητα του νερού, του τσιμέντου και των αδρανών καθώς και η αντοχή. Κατά συνέπεια και η ηλικία του σκυροδέματος κατά την οποία το φαινόμενο θα αναπτυχθεί επηρεάζει σημαντικά το μέγεθος της συστολής.

Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αποφυγή των ρηγματώσεων του τύπου αυτού αφορούν κυρίως στην μείωση της συστολής ξήρανσης και την μετάθεση της ανάπτυξης της συστολής ξήρανσης αργότερα όταν το σκυροδέμα θα έχει αποκτήσει μεγαλύτερη αντοχή οπότε και το μέγεθος της συστολής θα είναι μικρότερο. Η μείωση της συστολής ξήρανσης επιτυγχάνεται με :

- ③ μείωση του νερού ανάμιξης,
- ③ αύξηση της ποσότητας των αδρανών,
- ③ χρήση ινών.
- ③ τοποθέτηση οπλισμού

### **3.6.4 Ρωγμές από θερμοκρασιακές μεταβολές**

Στα διάφορα τμήματα μίας κατασκευής από σκυροδέμα μπορεί να αναπτυχθούν διαφορές θερμοκρασίας κατά την έννοια του πάχους του στοιχείου, οι οποίες μπορεί να οφείλονται είτε σε εσωτερικές ή εξωτερικές αιτίες.

Ως εσωτερική αιτία νοείται κυρίως η θερμότητα ενυδάτωσης του τσιμέντου, η οποία αναπτύσσεται τις πρώτες ημέρες και ώρες και δεν απάγεται εύκολα προς το εξωτερικό της διατομής με αποτέλεσμα, σε περιπτώσεις στοιχείων σχετικώς μεγάλων διαστάσεων, η θερμοκρασία του εσωτερικού τμήματος να είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του εξωτερικού.

Οι συνεπαγόμενες παραμορφώσεις λόγω θερμικής συστολής των εξωτερικών στρωμάτων παρεμποδίζονται από τις στρώσεις που βρίσκονται στο εσωτερικό της διατομής, οι οποίες είναι θερμότερες και δεν έχουν τάση να συσταλούν. Το αποτέλεσμα είναι ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων και ρηγμάτωση.

Στις εξωτερικές αιτίες συμπεριλαμβάνονται οι θερμοκρασιακές μεταβολές του περιβάλλοντος οι οποίες επιβάλλουν ακόμη και σε στοιχεία μικρών σχετικά διαστάσεων θερμικές διαφορές μεταξύ εξωτερικών στρώσεων και εσωτερικών στρώσεων ή κάτω στρώσεων αν οι στρώσεις αυτές εδράζονται πάνω σε άλλο υλικό (π.χ. εδαφική στρώση) που δεν επηρεάζεται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι πλάκες σκυροδέματος που

εδράζονται επί εδαφικών ή άλλων στρώσεων.

Η ανώτερη πλευρά της πλάκας επηρεάζεται έντονα από τις θερμοκρασιακές μεταβολές του περιβάλλοντος ενώ ο πυθμένας της πλάκας προστατεύεται από τη στρώση έδρασης και δεν παρουσιάζει αυτές τις μεταβολές. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις αναπτύσσεται θερμοκρασιακή διαφορά κατά την έννοια του πάχους με αποτέλεσμα την κύρτωση των στοιχείων, η οποία όταν παρεμποδίζεται προκαλεί ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων (στη λιγότερο θερμαινόμενη πλευρά) και ενδεχομένως ρηγματώση.

Σημειώνεται ότι τάσεις στο σκυρόδεμα μπορεί επίσης να αναπτυχθούν και από μη ευθύγραμμη κατανομή της θερμοκρασίας μέσα στη μάζα του.

Το μέγεθος των αναπτυσσόμενων τάσεων εξαρτάται από την γεωμετρία του στοιχείου, την θερμοκρασιακή διαφορά, το μέγεθος της παρεμπόδισης της μετακίνησης, το μέτρο ελαστικότητας και τον ερπυσμό - χαλάρωση του σκυροδέματος.

Η αποφυγή των ρηγματώσεων αυτού του τύπου για το νεαρό σκυρόδεμα επιτυγχάνεται με μέτρα τα οποία κυρίως ελαττώνουν τις θερμοκρασιακές διαφορές, όπως:

- ③ Κάλυψη των επιφανειών του σκυροδέματος για να μην πέσει η θερμοκρασία των επιφανειακών στρώσεων σημαντικά (τις βραδυνές ή τις πρώτες πρωινές ώρες της επόμενης ημέρας από τη σκυροδέτηση) σε σχέση με την θερμοκρασία του πυρήνα της διατομής.
- ③ Μείωση της ανάπτυξης μεγάλης σχετικώς θερμοκρασίας στις εσωτερικές περιοχές της διατομής (πυρήνας) με χρήση τσιμεντών με χαμηλή θερμοκρασία ενυδάτωσης, με ψύξη του σκυροδέματος ώστε η αρχική του θερμοκρασία διάστρωσης να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη και με μείωση της ποσότητας του τσιμεντού.
- ③ διάστρωση του σκυροδέματος κατά στρώσεις με χρονική απόσταση για κάθε στρώση, έτσι ώστε να δίνεται ο χρόνος για απαγωγή της παραγόμενης θερμότητας,
- ③ τεχνητή ψύξη του σκυροδέματος με κυκλοφορία ψυχρού νερού μέσα σε σωλήνες ενσωματούμενους στη μάζα του σκυροδέματος.

### **3.7 ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Ελέγχεται αν τηρούνται οι διατάξεις της Προδιαγραφής αυτής ήτοι:

- α) αν τα υλικά είναι τα προδιαγραφόμενα,
- β) αν η συντήρηση διαρκεί για όσο διάστημα και με τον ρυθμό που προβλέπεται,
- γ) αν γίνεται σε όλα τα σημεία της κατασκευής και κατά ομοιόμορφο τρόπο, και αν ακολουθούνται σωστά οι οδηγίες.

Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου συντήρησης και εν γένει πρόοδος της σκληρύνσεως ελέγχεται με δοκίμια, τα οποία παραμένουν δίπλα στο έργο και συντηρούνται όπως αυτό (δοκίμια του έργου). Οι αντοχές αυτών των δοκιμίων δεν θα λαμβάνονται υπόψη στους ελέγχους συμμορφώσεως.

Ο ΚτΕ δικαιούται να προβεί στον έλεγχο του σκυροδέματος του έργου, ως τελικού προϊόντος, στο οποίο συμμετέχουν το υλικό, η συμπίκνωση και η συντήρηση. Ο τρόπος ελέγχου και τα κριτήρια συμμορφώσεως θα προβλέπονται και θα ορίζονται στη σύμβαση. Ενδεικτικά, και αν δεν υπάρχει διαφορετική πρόβλεψη στη σύμβαση, ο έλεγχος θα γίνεται με τη λήψη με 6 ή 12 καρώτων (αναλόγως ελεγχόμενης ποσότητας), διαμέτρου και ύψους 10 cm, από τυχαίες, χαρακτηριστικές θέσεις, όχι πριν από την πάροδο 28 ημερών από της διαστρώσεως. Το ελεγχόμενο σκυρόδεμα θα θεωρείται ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης και της συμβάσεως, αν ο μέσος όρος των αντοχών θραύσεως των καρώτων δεν είναι μικρότερος από το 0,85 της απαιτούμενης αντοχής και συγχρόνως κανένα καρώτο δεν παρουσιάζει αντοχή μικρότερη από το 0,75 της απαιτούμενης. «Μη καταστρεπτικοί» έλεγχοι μπορούν επίσης να ληφθούν υπ' όψη, σε περίπτωση αποκλίσεως από τους πιο πάνω κανόνες.

### **3.8 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την συντήρηση θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο για την αποφυγή αλλοίωσης των ιδιοτήτων και των χαρακτηριστικών τους. Όταν τα ειδικά υγρά είναι εύφλεκτα θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας και αερισμού του χώρου αποθήκευσης.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του έργου, σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Ο χειρισμός των χημικών συντήρησης του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας που αναφέρονται στο Φύλλο Δεδομένων Ασφαλείας του Υλικού (MSDS).

### **3.9 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά, εκτός αν άλλως προβλέπεται σε οικείο άρθρο του Τιμολογίου. Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, κεφ. 10.

### **3.10 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 32.01.03 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15
- 32.01.05 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

## **4 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος**

### **4.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός ελαχίστων απαιτήσεων για την λειτουργία των εργοταξιακών συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος, με αναμικτήρα βιαίας αναμίξεως.

Η προδιαγραφή αυτή δεν αφορά τις εγκαταστάσεις παραγωγής σκυροδέματος με ξηρά φόρτωση. Σε περίπτωση που επιτρέπεται από την σύμβαση να γίνει χρήση τέτοιας εγκαταστάσεως, αυτή θα πρέπει να εγκριθεί από την Επίβλεψη μετά την διεξαγωγή των ελέγχων ομοιομορφίας του σκυροδέματος, που προβλέπονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 206-1 και ΕΛΟΤ 346 και το Παράρτημα Β (§ 12.1.1.12 και 12.1.1.11) του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

### **4.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην **ΤΠ 1501-01-01-04-00**, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 4.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί. Ισχύουν οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στην πργρ. 3 του ΚΤΣ.

### 4.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες Α, Β, Γ με τα εξής χαρακτηριστικά:

#### 4.4.1 Συγκροτήματα κατηγορίας Α

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος τα οποία διαθέτουν κατ' ελάχιστον τον εξής εξοπλισμό:

- α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον  $0,5 \text{ m}^3$  σε νωπό συμπακνωμένο σκυρόδεμα με μονό, οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.
- β. Ζυγιστήρια αδρανών υλικών και τσιμέντου, με ζυγαριές (μηχανικές) και αναλογική ή ψηφιακή σύνδεση, οι οποίες θα διακριβώνονται με πρότυπα βάρη ανά έξι μήνες.
- γ. Δοσομέτρηση νερού και προσθέτων κατ' όγκον με λιτρομετρητή ή κατά βάρος με ζυγιστήριο νερού και προσθέτων (προαιρετικό).
- δ. Χειροκίνητη λειτουργία του συγκροτήματος με ηλεκτρικό πίνακα.
- ε. Αποθήκευση των υλικών είτε σε διάταξη "τύπου αστέρα" είτε με σιλό φόρτωσης των υλικών (ξεχωριστά για κάθε κλάσμα, άμμος – γαρμπίλι – σκύρα).
- στ. Χειριστή συγκροτήματος πεπειραμένο (200 ώρες εμπειρίας).

#### 4.4.2 Συγκροτήματα κατηγορίας Β

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος για τα οποία ισχύουν όλες οι απαιτήσεις της κατηγορίας Α, με τις παρακάτω προσθήκες και τροποποιήσεις:

- α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον  $1,0 \text{ m}^3$  σε νωπό συμπακνωμένο σκυρόδεμα με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.
- β. Ζύγιση κατά βάρος όλων των υλικών με τις ανοχές και ακρίβειες ζυγίσεων που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1. Τα ζυγιστήρια θα αυτά διακριβώνονται με πρότυπα βάρη ανά εξάμηνο.
- γ. Απλός αυτοματισμός ο οποίος υποστηρίζει τις βασικές απαιτήσεις λειτουργίας του μηχανήματος (ζύγιση υλικών, φόρτωση στον αναμικτήρα, ανάμιξη, εκφόρτωση κ.λπ.).
- δ. Αποθήκευση αδρανών μόνο σε σιλό είτε σε οριζόντια διάταξη είτε σε κατακόρυφη ξεχωριστά για κάθε κλάσμα και με σύστημα (βιντεοκάμερα) παρακολούθησης εκφόρτωσης των αδρανών στα σιλό.
- ε. Ύπαρξη ζυγιστηρίου για τουλάχιστον (2) πρόσθετα σκυροδέματος, κατά βάρος. Ξεχωριστά διαμερίσματα προσθέτων σε περίπτωση που αυτά αντιδρούν μεταξύ τους.
- στ. Ύπαρξη μετρητή υγρασίας αδρανών, στο ή στα Σιλό της άμμου.
- ζ. Φίλτρα τσιμέντου στα σιλό τσιμέντου (περιβαλλοντική προστασία) .
- η. Τυπική απόκλιση:  $S_{60}$  μικρότερη από  $3,5 \text{ MPa}$  (στην περίπτωση που η προμήθεια σκυροδέματος γίνεται από εργοστάσιο έτοιμου σκυροδέματος αυτή θα προκύπτει από Μητρώα ή Αρχείο Αντοχών)

θ. Έμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

#### 4.4.3 Συγκροτήματα κατηγορίας Γ

Προκειμένου περί κατασκευής «μεγάλου έργου» κατά την έννοια της παρ. 13.5 του ΚΤΣ, επιτρέπεται η παραγωγή σκυροδέματος μόνο με συγκρότημα αυτής της κατηγορίας.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος, για τα οποία ισχύουν όλες οι απαιτήσεις της Κατηγορίας Β με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις:

- α. Αναμικτήρες σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον 2,0 m<sup>3</sup> και παραγωγικής ικανότητας τουλάχιστον 80 m<sup>3</sup>/h σε νωπό συμπυκνωμένο σκυροδέμα, με απλό ή δίδυμο οριζόντιο άξονα βίαιης ανάμιξης.
- β. Ζύγιση κατά βάρος με ηλεκτροδυναμόμετρα (δυναμοκυψέλες - load cells) όλων των υλικών όπως αδρανών υλικών, τσιμέντου, νερού και προσθέτων. Η ζύγιση των αδρανών θα γίνεται σε εγκαταστάσεις που φέρουν τουλάχιστον 4 ηλεκτροδυναμόμετρα και διατάξεις μέσα στο σιλό για την ομαλή ροή των αδρανών, χωρίς την απ' ευθείας εξάσκηση πίεσης στην έξοδο του σιλό αδρανών (ρυθμιζόμενο τρίγωνο εκροής αδρανών, αναλόγως καιρικών συνθηκών).
- γ. Αυτοματισμοί λειτουργίας, ζύγισης, ανάμιξης, φόρτωσης/εκφόρτωσης σκυροδέματος, σύστημα ηλεκτρονικής καταγραφής και εκτύπωσης των ζυγισμένων υλικών είτε σε ειδικό έντυπο είτε απ' ευθείας στο Δελτίο Αποστολής ή στο Δελτίο Παραγωγής του σκυροδέματος
- δ. Τυποποιημένη διαδικασία παραλαβής των υλικών με υπογραφή του παραλαμβάνοντος σε κάθε Δελτίο Αποστολής τους. Αποθήκευση υλικών σε ιδιαίτερα σιλό, με διαδικασίες ελεγχόμενες από τον χειριστή του μίξερ (μέσω βιντεοκάμερας).
- ε. Εγκατάσταση υγρομέτρου μικροκυμάτων για την μέτρηση της υγρασίας της άμμου, με αυτόματη διόρθωση της συνθέσεως του σκυροδέματος.
- στ. Λειτουργία φίλτρων συγκράτησης σκόνης στα ζυγιστήρια, για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος και λήψη μέτρων προστασίας από τον θόρυβο, κατά την λειτουργία της εγκατάστασης. Ο θάλαμος ελέγχου και χειρισμών του συγκροτήματος ός θορύβου και της σκόνης, τόσο των ζυγιστηρίων του συγκροτήματος όσο και του δωματίου (καμπίνας) του χειριστού με ηχομονωτικά panels
- ζ. Μέριμνα και σχεδιασμός για την εφαρμογή των κειμένων διατάξεων περί ασφαλείας εργαζομένων (κιγλιδώματα ασφαλείας, αντλιοσθηρά δάπεδα εργασίας, κονιοσυλλέκτες κλπ).
- η. Διακρίβωση των ζυγιστηρίων των υλικών με πρότυπα βάρη, ανά εξάμηνο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 45501.
- θ. Λειτουργία εργαστηρίου στο οποίο θα εκτελούνται όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 και τον ΚΤΣ. Επίσης στη μονάδα θα υπάρχουν διαγράμματα υπολογισμού της τυπικής απόκλισης S<sub>60</sub> σύμφωνα με τις διατάξεις (§ 12.1.1.7) του ΚΤΣ, η οποία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 MPa (για τάξη κατηγορίας αντοχής C 25/30 και άνω).
- ι. Τήρηση βιβλίου συντήρησης του συγκροτήματος.
- κ. Έμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

#### 4.5 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Για την κάθε κατηγορία Α, Β, Γ θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εφαρμόζονται οι παρακάτω διαδικασίες παραγωγής και να τηρούνται τα εξής πιστοποιητικά.

##### 4.5.1 Συγκροτήματα κατηγορίας Α

- α. Πιστοποιητικά διακρίβωσης ζυγιστηρίων υλικών με πρότυπα βάρη (τουλάχιστον δυο φορές ετησίως). Διακρίβωση μετρητή νερού.

- β. Πίνακας προέλευσης όλων των υλικών (πρώτων υλών) όπως:
  - Αδρανή υλικά : Λατομείο, μηχανικά χαρακτηριστικά
  - Τσιμέντο : Εργοστάσιο παραγωγής, κατηγορίες ανά χρήση
  - Πρόσθετα : Τύπος προσθέτου, εταιρεία παραγωγής
  - Νερό : Δίκτυο, χημική ανάλυση για κάθε γεώτρηση ή άλλη πηγή
- γ. Πίνακας αναλογιών ποσοτήτων υλικών ανά κατηγορία σκυροδέματος, σε  $\text{kg/m}^3$  ή σε μικρότερο ή μεγαλύτερο κλάσμα του  $\text{m}^3$  (π.χ.  $0,5 \text{ m}^3$ ,  $1,25 \text{ m}^3$ ), σε περίπτωση παραγωγής σε χαρμάνια διαφορετικά του  $1 \text{ m}^3$ , για την διευκόλυνση του χειριστή.
- δ. Διαδικασία καθαρισμού των υλικών, όταν αποθηκεύονται σε “αστέρα”, στην “μύτη” του αστέρα όπου συσσωρεύεται παιπάλη, και απόρριψη των προϊόντων καθαρισμού, τουλάχιστον ανά τρίμηνο. Καθαρισμός ανά τρίμηνο και των δεξαμενών νερού
- ε. Βιβλίο συντήρησης του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος, όπου θα αναγράφονται οι τακτικές συντηρήσεις (τουλάχιστον ανά εξάμηνο).
- στ. Τήρηση φακέλου ποιότητας με τα πιστοποιητικά υλικών και τα αποτελέσματα δοκιμών από τα εργαστήρια που προβλέπονται στον ΚΤΣ (§ 15.7 και 15.8).
- ι. Χειριστής συγκροτήματος με προηγούμενη εμπειρία τουλάχιστον 200 ωρών.

#### 4.5.2 Συγκροτήματα κατηγορίας Β

Ισχύουν όσα αναφέρονται στην Κατηγορία Α (§ 5.1) και επιπλέον τα εξής:

- α. Πίνακας στον οποίο να αναφέρονται τόσο η προέλευση και οι αναλογίες, και οι ποσότητες των υλικών σε  $\text{kg/m}^3$ , και ανά παραγόμενο μέγεθος χαρμανιού, καθώς και η αναμενόμενη κατηγορία εργασιμότητας του σκυροδέματος (S1, S2, S3, S4, S5).
- β. Βιβλίο τριμηνιαίας τακτικής συντήρησης του συγκροτήματος.
- γ. Διαδικασίες παραλαβής αδρανών, τσιμέντου, νερού, προσθέτων και υπεύθυνος παραλαβής στη Μονάδα.
- δ. Ελάχιστος επί τόπου εργαστηριακός εξοπλισμός, ο οποίος θα περιλαμβάνει συσκευές και όργανα τουλάχιστον για τις δειγματοληψίες των υλικών (μήτρες λήψεως δοκιμίων σκυροδέματος, υποδοχείς, μονότροχο, συσκευές κάθισης, συσκευές δειγματοληψίας αδρανών υλικών κλπ), καθώς και εβδομαδιαίο πρόγραμμα ελέγχων.
- ε. Μηνιαίες και ετήσιες εκθέσεις αναφοράς ποιότητας προς την Διεύθυνση της Εταιρείας από τον Υπεύθυνο Παραγωγής και Ποιότητας της Μονάδος Σκυροδέματος, οι οποίες θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης.
- ζ. Χειριστής συγκροτήματος με αποδεδειγμένη προϋπηρεσία βάσει πιστοποιητικών.

#### 4.5.3 Συγκροτήματα κατηγορίας Γ

Ισχύουν όσα προαναφέρονται για την Κατηγορία Β (§ 5.2) και επιπλέον τα εξής:

- α. Ηλεκτρονική εκτύπωση και αναρτημένος πίνακας αναλογιών όλων των υλικών σε  $\text{kg/m}^3$  στο χειριστήριο, ανά κατηγορία σκυροδέματος και κατηγορία εργασιμότητας.
- β. Τήρηση αρχείου ζυγίσεως υλικών από τον εκτυπωτή.
- γ. Διακρίβωση, ανά εξάμηνο, του μετρητή υγρασίας δια μικροκυμάτων, ή σε κάθε περίπτωση ακραίων μεταβολών των κλιματολογικών συνθηκών (χιόνι, καύσωνας, κλπ.) και τήρηση αντίστοιχου αρχείου.
- δ. Τήρηση φακέλου ποιότητας πρώτων υλών με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας (αδρανή, τσιμέντο, νερό και πρόσθετα) και φακέλου ποιότητας σκυροδέματος. Στον φάκελο θα υπάρχουν πλήρεις μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος στις οποίες θα έχει γίνει μέτρηση της απώλειας κάθισης, (loss of slump) τουλάχιστον για τα χρονικά διαστήματα 0+30', 0+60'

και 0+90'. Θα περιλαμβάνονται επίσης ειδικές συνθέσεις σκυροδέματος με πρακτικά μηδενική απώλεια κάθισης, με χρήση καταλλήλων προσθέτων σκυροδέματος.

- ε. Πλήρες Εργαστήριο ελέγχου ποιότητας αδρανών υλικών και σκυροδέματος με τον ελάχιστο απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των δειγματοληψιών υλικών και την δυνατότητα, κατ' ελάχιστον, εκτέλεσης ελέγχων αδρανών, σκυροδέματος και μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος, ως εξής:

i. Αδρανή υλικά

- Δειγματοληψία αδρανών
- Τετραμερισμός αδρανών
- Ξήρανση υλικών σε φούρνο
- Προσδιορισμός υγρασίας
- Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών

ii. Σκυροδέματος

- Δειγματοληψία σκυροδέματος
- Λήψη δοκιμών σκυροδέματος
- Συντήρηση δοκιμών σε πρότυπο θάλαμο ή δεξαμενή νερού
- Θραύση των δοκιμών σκυροδέματος
- Δοκιμή κάθισης (slump)
- Φαινόμενο βάρος σκυροδέματος
- Min-Max εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος

iii. Μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος

- Ζύγιση υλικών παρασκευής σκυροδέματος
- Μέτρηση ομοιομορφίας υλικών
- Ανάμιξη υλικών σε αναμικτήρα τουλάχιστον 50 λίτρων
- Μέτρηση περιεκτικότητας αέρα του σκυροδέματος
- Μέτρηση κάθισης συναρτήσει του χρόνου (απώλεια κάθισης)
- Μέτρηση φαινομένου βάρους σκυροδέματος
- Ειδικές μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος με χρήση ειδικού προσθέτου για διασφάλιση πρακτικά μηδενικής απώλειας κάθισης (εντός 2 ωρών)

Οι υπόλοιπες δοκιμές που προβλέπονται από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12620, ΕΛΟΤ EN 206-1 και τον ΚΤΣ-97 κλπ. μπορούν να εκτελούνται σε εξωτερικά ιδιωτικά ή Δημόσια Εργαστήρια, και θα τηρείται στη Μονάδα αντίστοιχο Αρχείο.

- στ. Αρχείο ελέγχων, εκθέσεων, αναφορών Ποιότητας του Υπευθύνου Παραγωγής και Ποιότητας προς την Διεύθυνση της Εταιρείας, οι οποίες προκειμένου περί Ετοιμού Σκυροδέματος πρέπει να είναι συντεταγμένες από Διπλωματούχο Μηχανικό (§ 12.1.1.3 του ΚΤΣ).

Οι παραπάνω αναφορές θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης. Στις παραπάνω αναφορές θα επιβεβαιώνεται ότι η τιμή της τυπικής απόκλισης  $S_{60}$  (§ 12.1.1.7 του ΚΤΣ-97) παραμένει μικρότερη από 2,5 MPa, για κάθε εξηντάδα δοκιμών. Στην περίπτωση Εργοταξιακού Σκυροδέματος Μεγάλων Έργων (§ 13.5 του ΚΤΣ), αν η  $S_{60}$  διαφέρει από την τυπική απόκλιση  $S$  της μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος, που ήδη χρησιμοποιείται περισσότερο από  $\pm 0,5$  MPa, τότε θα ακολουθείται η διαδικασία της § 13.5.7 του ΚΤΣ και θα υπολογίζεται νέα απαιτούμενη αντοχή ( $f_a$ ) με ελάχιστη επιτρεπτή τιμή  $S=3$  MPa.

- ζ. Ο χειριστής του συγκροτήματος θα διαθέτει βεβαίωση παρακολούθησης ειδικής εκπαίδευσης σε εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου ποιότητας.

#### **4.6 ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τον όρο της προσκόμισης των πιστοποιητικών υλικών και ελέγχων και τήρησης των απαιτήσεων της παρούσας Προδιαγραφής, όσον αφορά τις διαδικασίες παραγωγής σκυροδέματος ανά κατηγορία συγκροτήματος Α, Β, Γ.

#### **4.7 ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στο σχετικό κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τις επιπλέον επισημάνσεις για την ασφάλεια, υγεία και προστασία περιβάλλοντος που απορρέουν από τα διαλαμβανόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή για την εκάστοτε Κατηγορία Α, Β, Γ.

#### **4.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ’ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

32.01.03 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15

32.01.05 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

### **5 Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος**

#### **5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι τεχνικές δόνησης του σκυροδέματος, το πεδίο εφαρμογής τους και η ορθή πρακτική κατά περίπτωση, με σκοπό την συμπύκνωση του σκυροδέματος στον βαθμό που απαιτείται για την απόκτηση της προδιαγεγραμμένης τελικής αντοχής και των λοιπών ιδιοτήτων του, υπό την προϋπόθεση ότι το υλικό ικανοποιεί τα κριτήρια συμμόρφωσης.

#### **5.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-01-01-05-00, η οποία δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

#### **5.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

##### **5.3.1 Συμπύκνωση σκυροδέματος**

Είναι η διαδικασία απομάκρυνσης του εγκλωβισμένου αέρα από το νωπό σκυρόδεμα αμέσως μετά την χύτευσή του στον ξυλότυπο και η επίτευξη της μέγιστης πυκνότητάς του, μέσω της τακτοποίησης των αδρανών σε πυκνή διάταξη.

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε αέρα αμέσως μετά την τοποθέτησή του στον ξυλότυπο μπορεί να φθάσει το 5%.

Η επίδραση της συμπύκνωσης στην αντοχή και την διαπερατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Εκτιμάται ότι η αύξηση της περιεκτικότητας σε αέρα κατά μία ποσοστιαία μονάδα οδηγεί σε μείωση της αντοχής της τάξης των 500 kPa.



Κάποιος βαθμός συμπύκνωσης σκυροδέματος με μεγάλη ρευστότητα μπορεί να επιτευχθεί με συμπίεση, τύπανση (κοπάνισμα) ή άλλες πρόχειρες μεθόδους. Πλήρης συμπύκνωση επιτυγχάνεται συνήθως με εφαρμογή δόνησης, η οποία προκαλεί την προσωρινή μείωση της τριβής και πρόσφυσης μεταξύ των συστατικών του σκυροδέματος, αυξάνει την ρευστότητα και οδηγεί στην απομάκρυνση του αέρα και την πυκνότερη αναδιάταξη των κόκκων.

Κατά την εφαρμογή της δόνησης η περίσσεια του νερού και του τσιμεντοπολτού, της πάστας καθώς και ο εγκλωβισμένος αέρας οδηγούνται προς την επιφάνεια. Το νερό μειώνει το ιξώδες του τσιμεντοπολτού με αποτέλεσμα να μειώνονται οι εσωτερικές τριβές μεταξύ των κόκκων και να αυξάνεται προσωρινά η ρευστότητα του σκυροδέματος.

Οι κόκκοι των υλικών δονούνται και μετακινούνται υπό την επίδραση του βάρους τους, αλλά και της προσφερόμενης από τον δονητή ενέργειας, δημιουργώντας την μέγιστη πυκνότητα ιστού. Ο τσιμεντοπολτός αναδύεται στην επιφάνεια γεμίζοντας τα κενά, σφηνώνοντας τα αδρανή και δημιουργώντας δεσμούς με αυτά.

Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν η συχνότητα δόνησης προσεγγίζει την ιδιοσυχνότητα των συστατικών του σκυροδέματος (εξαρτάται από το μέγεθος των αδρανών). Μεγάλα αδρανή έχουν μικρότερη ιδιοσυχνότητα και μικρά αδρανή έχουν μεγαλύτερη, οπότε η μετακίνηση αδρανών μεγάλης διαμέτρου επιτυγχάνεται με μικρές συχνότητες, ενώ η μετακίνηση μικρών αδρανών με μεγαλύτερες. Εάν το σκυρόδεμα είναι ύφυγρο απαιτείται ισχυρότερη δόνηση για την ρευστοποίησή του.

### **5.3.2 Δονητικοί κόπανοι, δονητικές πλάκες και δοκοί, δονητικοί οδοστρωτήρες**

Είναι βενζινοκίνητοι ή πετρελαιοκίνητοι δονητές με δονούμενες πλάκες, δοκούς ή κυλίνδρους. Χρησιμοποιούνται τόσο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος όσο και για την συμπύκνωση επιχωμάτων.

Είναι κατάλληλοι για συμπύκνωση ύφυγρου σκυροδέματος κατηγορίας κάθισης S1 έως S2 σε στρώσεις πάχους έως 20 cm.

Υπάρχουν μηχανήματα διαφόρων μεγεθών. Κριτήρια επιλογής είναι το μέγεθος της φυγόκεντρης δύναμης που παράγουν και το πλάτος της πλάκας ή του τυμπάνου. Η συμπύκνωση εφαρμόζεται μέχρις ότου η επιφάνεια του σκυροδέματος ομαλοποιηθεί και αποκτήσει υγρή και ομοιόμορφη όψη.

Οι δονητικοί οδοστρωτήρες είναι κατάλληλοι για οδοστρώματα από ύφυγρο συμπυκνόμενο σκυρόδεμα (RCC: Roller Compacted Concrete).

Οι δονητικές δοκοί θα χρησιμοποιούνται, μετά από συμπύκνωση που έγινε με εσωτερικούς δονητές, σε πλάκες με ιδιαίτερες απαιτήσεις επιπεδότητας. Μπορούν να χρησιμοποιούνται επίσης για την συμπύκνωση πλακών με πάχος έως 20 cm, κατηγορίας S3 και S4 αλλά με την προϋπόθεση ότι η συμπύκνωση στις δοκούς και κοντά στους ακραίους ξυλοτύπους θα γίνεται με εσωτερικούς δονητές.

Η χρήση τους επιβάλλεται στις πλάκες επί εδάφους.

### **5.3.3 Εξωτερικοί δονητές (ξυλοτύπου)**

Διακρίνονται σε ηλεκτροκίνητους και πεπιεσμένου αέρα. Η δόνηση δημιουργείται από την περιστροφή έκκεντρης μάζας. Οι δονητές θα πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας στην περιοχή μεταξύ 4500 δονήσεων ανά λεπτό (75 Hz) και 9000 δονήσεων ανά λεπτό (150 Hz).

Είναι ιδιαίτερα κατάλληλοι για την παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων και για σκυροδετήσεις με ολισθαίνοντες σιδηρότυπους (π.χ. βάθρων γεφυρών).

Μπορεί να είναι σταθεροί (σε συγκεκριμένο σημείο του καλουπιού), κινητοί ή/και να τοποθετούνται στα στηρίγματα του καλουπιού και όχι απ' ευθείας στην επιφάνειά του. Στα κατακόρυφα στοιχεία, συνήθως, η θέση τοποθετήσεώς τους παρακολουθεί την περιοχή της εκάστοτε στάθμης διαστρωνομένου σκυροδέματος.

Η χρήση των δονητών αυτών και η επιλογή της θέσης τους θα γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνικούς.

#### **5.3.4 Εσωτερικοί δονητές**

Οι εσωτερικοί δονητές κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

##### Δονητές με εύκαμπτο κινητήριο άξονα

Αποτελούνται από:

- Κινητήρια διάταξη (πετρελαίου, βενζίνης ή ηλεκτρική).
- Εύκαμπτο άξονα μετάδοσης της κίνησης εντός σταθερού ελαστικού περιβλήματος (οπλισμένου ελαστικού σωλήνα).
- Δονούμενο στέλεχος, σε διαμέτρους από 18 mm έως 75 mm, με ταχυσύνδεσμο προσαρμογής στον ελαστικό άξονα μετάδοσης κίνησης.

Η δόνηση δημιουργείται από την περιστροφή έκκεντρης μάζας στο στέλεχος του δονητή (ρύγχος).

Οι δονητές της κατηγορίας αυτής έχουν μικρή διάμετρο στελέχους και είναι κατάλληλοι σε περιπτώσεις ύπαρξης πυκνού οπλισμού, για στοιχεία με μικρές διαστάσεις, καθώς και για τις σκυροδετήσεις κόμβων ή προκατασκευασμένων στοιχείων.

Η εμβέλεια (μήκος σωλήνα μετάδοσης της κίνησης) είναι περιορισμένη με συνέπεια την ανάγκη συχνής μετακίνησης του κινητήρα (συνήθως απαιτείται η χρησιμοποίηση πρόσθετου εργάτη για τις μετακινήσεις αυτές).

##### Δονητές με ηλεκτρικό κινητήρα ενσωματωμένον στο στέλεχος

Λειτουργούν υπό τάση 380, 220 ή 42 Volts. Ο ηλεκτρικός κινητήρας και η έκκεντρη μάζα βρίσκονται στο στέλεχος. Το βάρος τους επηρεάζεται από την τάση λειτουργίας τους (οι χαμηλής τάσεως είναι σχετικώς βαρύτεροι). Έχουν εμβέλεια από 15 έως 25 μέτρα. Συνήθως διατίθενται σε διαμέτρους από 30 mm έως 80 mm. Ο χειρισμός τους γίνεται από ένα μόνο τεχνίτη.

Είναι ιδιαίτερα ευπαθείς όταν λειτουργούν στον αέρα (εκτός σκυροδέματος).

##### Πνευματικοί δονητές

Τροφοδοτούνται από αεροσυμπιεστή. Διακρίνονται σε παλινδρομικούς/κρουστικούς, περιστροφικούς ή κινούμενης σφαίρας. Μετά την εκτόνωση ο αέρας διαφεύγει μέσα από σωλήνα χαμηλής πίεσης που περιβάλλει τον σωλήνα τροφοδοσίας πεπιεσμένου αέρα.

Στους εμβαπτιζόμενους δονητές πεπιεσμένου αέρα η κινητήρια διάταξη συνήθως ευρίσκεται εκτός του στελέχους, οπότε η διάμετρος του σωλήνα και το βάρος του στελέχους είναι μικρά. Το μειονέκτημα των δονητών αυτών είναι το περιορισμένο μήκος του σωλήνα προσαγωγής αέρα (διαφορετικά προκύπτει υπερβολική πτώση πίεσης) το οποίο δεν υπερβαίνει τα 2,00 m.

Η συχνότητα δόνησης των πνευματικών δονητών εξαρτάται σημαντικά από την συνεκτικότητα του σκυροδέματος. Η συχνότητα δόνησης στο σκυρόδεμα μπορεί να είναι ακόμη και 60% μικρότερη από την συχνότητα δόνησης στον αέρα. Εάν το σκυρόδεμα είναι πολύ συνεκτικό η συχνότητα δόνησης θα μειωθεί σημαντικά και επίσης θα μειωθεί η ακτίνα ενεργείας του δονητή.

## **5.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Για τη συμπύκνωση του σκυροδέματος χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα εργαλεία, συσκευές και μέθοδοι:

- Δονητικοί κόπανοι
- Οδοστρωτήρες (δονητικοί)
- Επιφανειακοί δονητές (δονητικές πλάκες, δονητικές δοκοί)
- Εσωτερικοί δονητές (εμβαπτιζόμενοι)
- Εξωτερικοί δονητές (ξυλοτύπου)
- Σιδερόβεργες
- Κτύπημα ξυλοτύπου
- Επαναδόνηση

Η καταλληλότητα κάθε μεθόδου ή τύπου εξοπλισμού εξαρτάται από την κάθιση του σκυροδέματος, η οποία αποτελεί δείκτη της εργασιμότητας. Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 και τον ΚΤΣ η κάθιση διακρίνεται στις κατηγορίες S1 έως S5. Η κατηγορία κάθισης S5, γενικώς, δεν χρειάζεται δόνηση.

Έξοπλισμός/μέθοδος	κατηγορία κάθισης			
	S1	S2	S3	S4
Κόπανος	*	*		
Δονούμενος οδοστρωτήρας	*	*		
Δονητική πλάκα	*			
Δονητική δοκός	*	*	*	*
Εσωτερικός δονητής		*	*	*
Εξωτερικός δονητής		*	*	*
Κτύπημα ξυλοτύπου			*	*
Μπετόβεργα			*	*
Επαναδόνηση			*	*

## 5.5 ΔΟΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

### 5.5.1. Γενικά

Επισημαίνεται ότι δεν ενδείκνυται ή και απαγορεύεται η χρήση εσωτερικού δονητή στην περίπτωση πολύ συνεκτικού σκυροδέματος με κάθιση S1 ή S2, που παρουσιάζει τις ενδείξεις:

- Ο δονητής δεν βυθίζεται στο σκυρόδεμα με το ίδιο βάρος του και πρέπει να εφαρμοσθεί πρόσθετη δύναμη για να εισχωρήσει.
- Η οπή που δημιουργείται στο σκυρόδεμα με την είσοδο του δονητή δεν κλείνει όταν αυτός αποσύρεται.

Εφιστάται η προσοχή στις περιπτώσεις σκυροδεμάτων με υψηλή ρευστότητα (κάθιση S4 ή S5) – η χρήση εσωτερικών δονητών μπορεί να οδηγήσει σε απόμειξη του σκυροδέματος.

### 5.5.2 Επιλογή δονητή

Η επιλογή του εσωτερικού δονητή γίνεται με βάση την εργασιμότητα του νωπού σκυροδέματος όπως αυτή εκφράζεται από την κατηγορία κάθισης (Πίνακας παραγράφου 2.2).

Οι συνήθεις, τυποποιημένες διαμέτροι στελέχους των εσωτερικών δονητών είναι 30, 40, 48, 57 και 65 έως 80 mm. Διατίθενται επίσης δονητές Φ18 έως 25 mm κατάλληλοι για εργαστήρια ή για περιπτώσεις πυκνού οπλισμού, καθώς και δονητές με διάμετρο στελέχους έως 150 mm για χρήση σε σκυροδετήσεις μεγάλου πάχους (mass concrete), με μεγάλων διαστάσεων αδρανή.

Για την εκλογή του δονητή θα λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

#### Απόσταση οπλισμού

Η διάμετρος του δονητή και η απόσταση των ράβδων θα είναι τέτοια ώστε η εισχώρηση και η ανάσυρση του δονητή να γίνεται χωρίς την ανάγκη επιβολής ιδιαίτερης δύναμης για την δίοδο μεταξύ των ράβδων οπλισμού, πράγμα που πέραν της κακής συμπίκνωσης έχει ως αποτέλεσμα και την βλάβη του ίδιου του δονητή.

Η δόνηση των ράβδων οπλισμού έχει ως αποτέλεσμα την «εκτίναξη» των μεγαλύτερων κόκκων από τη ράβδο και την συγκέντρωση λεπτόκοκκου υλικού στην περίμετρό της, πράγμα που οδηγεί σε μία μορφή απόμειξης και στην τοπική μείωση της προσφύσεως.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι οι δονητές μικρής διαμέτρου έχουν περιορισμένη ακτίνα δράσεως, οπότε απαιτείται περισσότερος χρόνος για την επαρκή δόνηση του σκυροδέματος. Σε στοιχεία με μεγάλη πυκνότητα οπλισμού συνιστάται να προβλέπονται (κατά τη μελέτη και το σιδέρωμα) θέσεις για την είσοδο

#### Όγκος σκυροδέτησης

Συνήθως οι δονητές έχουν θεωρητική απόδοση από 5 m<sup>3</sup>/h έως 50 m<sup>3</sup>/h, ανάλογα με την διάμετρο, το μήκος του στελέχους τους και την ρευστότητα του σκυροδέματος. Ο υπολογισμός του αριθμού των απαιτούμενων δονητών πρέπει να γίνεται με βάση απόδοση ίση προς το 70% της θεωρητικής.

#### Ακτίνα ενεργείας του δονητή

Η ακτίνα του νοητού κυλίνδρου στον οποίο μεταδίδεται η δόνηση κατά την είσοδο του δονητή είναι περίπου δεκαπλάσια της διαμέτρου του στελέχους του δονητή και εξαρτάται εκτός από την ισχύ του δονητή, από την συνεκτικότητα του σκυροδέματος, το πάχος του στοιχείου και το μέγεθος των αδρανών. Είναι ως εκ τούτου σκόπιμο να διαπιστώνεται κάθε φορά επί τόπου, με εκτίμηση του κύκλου από τον οποίο αναδύονται φουσαλίδες αέρα, τσιμεντοπολτός και νερό κατά τη λειτουργία του δονητή.

#### Απόσταση εφαρμογής σημείων δόνησης

Η απόσταση των σημείων εισαγωγής του δονητή στη μάζα του σκυροδέματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται αλληλοκάλυψη των κύκλων ενέργειας του δονητή. Ο ΚΤΣ απαιτεί, η απόσταση των σημείων εμβάπτισης του δονητή να είναι το πολύ 1.5 A, όπου A η ακτίνα ενεργείας του δονητή.

Στις περιπτώσεις που η αποτελεσματικότητα της δόνησης δεν μπορεί να ελεγχθεί οπτικά (π.χ. τοιχία μεγάλου ύψους), η εμπειρία του χειριστή αποτελεί τον πλέον σημαντικό παράγοντα επιτυχίας.

#### Πάχος στρώσης σκυροδέτησης

Το πάχος του νωπού σκυροδέματος στο οποίο εφαρμόζεται δόνηση δεν θα είναι μεγαλύτερο από 50 cm και πάντως μικρότερο από το μήκος του στελέχους.

### 5.5.3 Διαδικασία δόνησης

#### 5.5.2.1 Γενικά

- Η εισχώρηση του δονητή στο σκυρόδεμα θα γίνεται με το ίδιο βάρος του, χωρίς πίεση, γρήγορα, έτσι ώστε να μην προλαβαίνει να συμπυκνωθεί πρώτη η ανώτερη στοιβάδα του σκυροδέματος, γιατί έτσι παρεμποδίζεται η διάφυγή του αέρα και της περίσσειας νερού των κατωτέρων στρωμάτων προς την επιφάνεια και δεν μπορεί να γίνει συμπύκνωση ολόκληρης της μάζας του σκυροδέματος.
- Το στέλεχος του δονητή θα εισέρχεται καθέτως προς την επιφάνεια του σκυροδέματος. Ο "ξαπλωμένος" δονητής αναλώνει την παρεχόμενη ενέργεια στην δημιουργία κυματισμών.
- Η ανάσυρση του δονητή θα γίνεται αργά, ώστε να παρέχεται επαρκής χρόνος για την μεταφορά της δόνησης στη μάζα του σκυροδέματος, την πυκνότερη αναδιάταξη των αδρανών, την απαγωγή του αέρα και την ανάδυση του νερού και της περίσσειας του τσιμεντοπολτού. Η ταχύτητα ανάσυρσης θα είναι 4 έως 8 cm/sec ανάλογα με την συνεκτικότητα του σκυροδέματος. Η ανεπαρκής δόνηση είναι η πιο συνηθισμένη αιτία κακής συμπύκνωσης. Η κακή συμπύκνωση μπορεί να οφείλεται και στη μεγάλη απόσταση των θέσεων εμβαπτίσεως του δονητή.
- Η δόνηση θεωρείται ολοκληρωμένη όταν η ανάδυση των φυσαλίδων αέρα αρχίσει να γίνεται σποραδική και στην επιφάνεια έχει σχηματισθεί λεπτό λείο στρώμα τσιμεντοπολτού καλυμμένο από το νερό που έχει ανέλθει.
- Κατά την δόνηση επαλλήλων στρώσεων σκυροδέματος, ο δονητής πρέπει να εισέρχεται στην αμέσως προηγούμενη συμπυκνωμένη στρώση 5 έως 10 cm, ώστε να απελευθερώνονται τόσο ο αέρας που έχει εγκλωβισθεί στο επίπεδο που βρίσκεται μεταξύ των δύο στρώσεων, όσο και το επιφανειακό στρώμα τσιμεντοπολτού της προηγούμενης στρώσης. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ομογενοποίηση του σκυροδέματος της κάτω στοιβάδας της άνω στρώσης και της άνω στοιβάδας της κάτω στρώσης (ομοιομορφία σε όλη τη μάζα του σκυροδέματος). Νοείται ότι η κάτω στρώση πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση που να επιτρέπει την είσοδο του δονητή υπό την επίδραση του βάρους του χωρίς την επιβολή πρόσθετης δύναμης.
- Η δόνηση σε σκυρόδεμα με κάθιση μεγαλύτερη των 18 cm, δημιουργεί κινδύνους απόμιξης και πρέπει να αποφεύγεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η δόνηση σε περιπτώσεις σκυροδέτησης εντός ύδατος.
- Σε οριζόντια στοιχεία μικρού πάχους ή κελύφη, η συμπύκνωση με εσωτερικό δονητή δεν είναι η πιο ενδειγμένη λύση.

#### 5.5.3.2 Ειδικές περιπτώσεις συμπύκνωσης

##### Συμπύκνωση και σπλισμός

Παρόλο που δεν είναι πάντοτε εφικτό, θα επιδιώκεται να μην εφαρμόζεται δόνηση επί του σπλισμού, γιατί έχει ως συνέπεια την συγκέντρωση λεπτόκοκκων αδρανών γύρω από τις ράβδους που επιφέρουν την τοπική μείωση της πρόσφυσης. Παρά ταύτα, είναι δυνατόν να θεωρηθεί αναγκαία, προκειμένου να μην δημιουργηθούν διάκενα σκυροδέματος ή πλήρης έλλειψη συμπύκνωσης σε κάποιες περιοχές

Όταν δονείται ο σπλισμός παρατηρούνται συχνά στην ορατή επιφάνεια του σκυροδέματος ίχνη στις θέσεις του σπλισμού, που οφείλονται στην μείωση του πάχους επικάλυψης λόγω συνιζήσεως. Τυχόν τέτοια ίχνη πρέπει να αποκαθίστανται κατά την τελική διαμόρφωση της επιφανείας του νωπού σκυροδέματος.

Σε περιπτώσεις σκυροδετήσεων μεγάλης χρονικής διάρκειας, η δόνηση του σπλισμού πρέπει να αποφεύγεται, γιατί έχει ως αποτέλεσμα την μεταφορά κραδασμών στις υποκείμενες στρώσεις του σκυροδέματος που έχουν ήδη αρχίσει να αναπτύσσουν αντοχή, με προφανή συνέπεια την δημιουργία μικρορηγματώσεων στην περιοχή γύρω από τον σπλισμό, που οδηγούν σε μείωση της συνάφειας και καθιστούν τον σπλισμό ευπαθέστερο σε διάβρωση.

Στις γωνίες και κατά μήκος των ακμών του καλουπιού και γενικά όταν η επικάλυψη του σιδηροσπλισμού είναι περιορισμένη θα γίνεται επιμελημένη συμπύκνωση για να μην παραμένουν διάκενα που δεν έχουν πληρωθεί από σκυρόδεμα.

##### Συμπύκνωση διατομών σκυροδέματος μικρού πάχους

Κατά την συμπύκνωση διατομών μικρού πάχους (δάπεδα, πλάκες) θα επιδιώκεται, αναγκαστικά, να εισέρχεται και να κινείται ο δονητής σχεδόν οριζόντια, ανάμεσα στις σχάρες σπλισμού. Οι διαδοχικές διαδρομές του δονητή πρέπει να είναι παράλληλες.

Καταλληλότεροι για τις περιπτώσεις αυτές είναι οι δονητές μικρού μήκους στελέχους με κοντό λάστιχο.

### Συμπύκνωση σκυροδέματος υποστυλωμάτων

Εάν η σκυροδέτηση γίνεται χωρίς διακοπή (προϋποτίθεται ότι το καλούπι έχει την απαιτούμενη αντοχή), το στέλεχος του δονητή θα παραμένει εντός του σκυροδέματος καθ' όλη την διάρκεια της σκυροδέτησης και θα ακολουθεί την ανερχόμενη στάθμη του σκυροδέματος (πρέπει δηλαδή να διατηρείται διαρκώς κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος).

Τα υποστυλώματα θα επιδιώκεται να δονούνται με δονητές μάζης με ακτίνα ενεργείας που θα καλύπτει ολόκληρη την διατομή τους.

Ο δονητής ξυλοτύπου (επιφανείας) θα τοποθετείται στην βάση του υποστυλώματος πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης με το διακόπτη κλειστό και θα ενεργοποιείται μόλις αρχίσει η τροφοδοσία του σκυροδέματος για την εξασφάλιση καλύτερης συμπύκνωσης στην ένωση του παλαιού με το νέο σκυρόδεμα.

### Σκυροδέτηση σε περιοχές με ενσωματούμενα στοιχεία και εσοχές του καλουπιού

Η μεταφορά σκυροδέματος με τον δονητή γενικά απαγορεύεται. Ωστόσο στις θέσεις που πρέπει να προωθηθεί το σκυρόδεμα κάτω από ενσωματούμενα στοιχεία (π.χ. σωλήνες) ή οπές περιχαρακωμένες με καλούπι ή διογκωμένη πολυστερίνη (π.χ. παράθυρα σε τοιχία ή τρύπες μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε τοιχία) η σκυροδέτηση και η δόνηση θα γίνεται μονόπλευρα και μέσω της δόνησης θα μεταφέρεται το σκυρόδεμα στην απέναντι πλευρά. Όταν το σκυρόδεμα γεμίσει την περιοχή κάτω από το άνοιγμα θα ακολουθήσει σκυροδέτηση και από την άλλη πλευρά. Όταν εγκιβωτισθεί πλήρως το ενσωματούμενο στοιχείο θα γίνεται επαναδόνηση.

#### Επαναδόνηση

Η επαναδόνηση είναι πρόσθετη διαδικασία για επί πλέον αύξηση της πυκνότητας και της αντοχής του σκυροδέματος, ειδικότερα σε περιπτώσεις υψηλής περιεκτικότητας σε νερό ή ταχείας σκυροδέτησης.

Επιμελημένη επαναδόνηση απαιτείται και στις περιπτώσεις πυκνού οπλισμού επειδή παρουσιάζεται συνίζηση κάτω από τις οριζόντιες ράβδους του άνω οπλισμού. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται και η ποιότητα των ορατών επιφανειών.

Με την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα είναι ακόμα εργάσιμο, η επαναδόνηση μπορεί να γίνει ακόμα και μία ώρα ή περισσότερο μετά την αρχική δόνηση. Ο δονητής πρέπει να βυθίζεται στο σκυρόδεμα μόνο με το βάρος του, ενώ κατά την έξοδο η οπή του σκυροδέματος πρέπει να κλείνει. Εάν δεν συντρέχουν οι προϋποθέσεις αυτές, η επαναδόνηση απαγορεύεται.

## **5.6 ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Απαιτούνται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Διαπίστωση της ορθής επιλογής δονητή ή δονητών και της μεθοδολογίας δόνησης.
- Παρακολούθηση των εργασιών κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης και συμπύκνωσης και διαπίστωση τόσο της σωστής διαδικασίας δόνησης όσο και της επίτευξης του προσδοκωμένου αποτελέσματος.
- Έλεγχος των επιφανειών του σκυροδέματος μετά την αφαίρεση των καλουπιών, για την διαπίστωση εμφανών κακοτεχνιών οφειλομένων στην δόνηση (ύπαρξη φωλεών, εμφανείς ράβδοι οπλισμού κ.λπ.). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τις ατέλειες με κατάλληλα υλικά (τσιμεντοειδή, διογκωτικά κονιάματα κ.λπ.) και τον κατάλληλο τρόπο, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον Ανάδοχο.

## **5.7 ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

που επιβάλλονται από την υφιστάμενη νομοθεσία, ήτοι ενδεικτικώς τον Ν. 1396/83, το ΠΔ 17/96 με τις τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του, το ΠΔ 1599/99 και τις υποχρεώσεις για την χρήση των Μέσων Ατομικής Προστασίας.

Θα εφαρμόζονται επίσης τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου, σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-

2001).

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης ηλεκτροκινήτων δονητών θα λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας από το ηλεκτρικό ρεύμα και θα γίνεται προσεκτικός έλεγχος των καλωδίων τροφοδοσίας και των συνδέσεων.

Φροντίδα θα λαμβάνεται επίσης, τόσο για την καλή κατάσταση των δονητών από πλευράς συντηρήσεως, όσο και για την εξ αρχής επιλογή συσκευών σύγχρονης τεχνολογίας, εργονομικά σχεδιασμένων και ασφαλούς χρήσεως.

Τα δάπεδα εργασίας θα ελέγχονται και θα ενισχύονται αν απαιτείται, ώστε να είναι σταθερά και ασφαλή κατά την εφαρμογή της δόνησης.

Οι εργαζόμενοι θα ενημερώνονται για τους πιθανούς κινδύνους από την παρατεταμένη χρήση των δονητών. Αναφέρεται εν προκειμένω ότι η παρατεταμένη έκθεση σε συχνότητες 50 - 150 Hz (συνήθεις συχνότητες λειτουργίας των δονητών) μπορεί να οδηγήσει στο "σύνδρομο λευκού δακτύλου" (σύνδρομο Reynaud). .

## **5.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά, εκτός αν άλλως προβλέπεται σε οικείο άρθρο του Τιμολογίου.

Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, κεφ. 10

## **5.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 32.01.03 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15
- 32.01.05 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

## **6 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα**

### **6.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της Προδιαγραφής αυτής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την σύνθεση, τον έλεγχο και την εφαρμογή του αυτοσυμπυκνυμένου σκυροδέματος (ΑΣΣ).

### **6.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην **ΤΠ 1501-01-01-06-00**, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### **6.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

#### **6.3.1 Γενικά**

Το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (ΑΣΣ) δεν διαφέρει από το σύνηθες σκυρόδεμα παρά κυρίως στα διαφορετικά ρεολογικά χαρακτηριστικά. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το ΑΣΣ οφείλονται στην υψηλή ρευστότητα που του δίνουν τα σύγχρονα υπερρευστοποιητικά πρόσθετα με ταυτόχρονη διατήρηση της

ομοιογένειας λόγω της διαφορετικής σύνθεσης.

Ο όρος “Αυτοσυμπυκνούμενο Σκυρόδεμα” (ΑΣΣ) αναφέρεται στο σκυρόδεμα εκείνο που σε νωπή κατάσταση έχει την ικανότητα να τοποθετείται στους ξυλοτύπους και να διέρχεται μέσα από τον οπλισμό μόνο με την δύναμη της βαρύτητας, χωρίς την χρήση δονητών μάζας ή άλλης εξωτερικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα διατηρεί την ομοιογένειά του.

Η ανάπτυξη του ΑΣΣ ξεκίνησε από την Ιαπωνία και ήδη έχει ευρύτατη διάδοση και στην Ευρώπη τόσο σε συνήθεις κατασκευές όσο στην προκατασκευή. Το ΑΣΣ εμφανίζει σειρά πλεονεκτημάτων, όπως:

- Ταχύτερη κατασκευή
- Μειωμένη εργατική δαπάνη
- Καλύτερη τελική επιφάνεια σκυροδέματος
- Ευκολότερη διάστρωση
- Βελτίωση ανθεκτικότητας
- Δυνατότητα επίτευξης περίπλοκων γεωμετρικών μορφών
- Δυνατότητα πλήρωσης διατομών με πυκνό οπλισμό
- Βελτιωμένες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας λόγω μη αναγκαιότητας δόνησης. (Μειωμένος θόρυβος, απαλλαγή από τα προβλήματα υγιεινής που συνδέονται με το χειρισμό των δονητών μάζας).

Επισημαίνεται πάντως η ανάγκη για ισχυρότερα καλούπια, λόγω μεγαλύτερης ρεοστατικής πίεσεως, καθώς και ειδικού εξοπλισμού.

### 6.3.2 Πρόσμικτα

Ανόργανα υλικά λεπτής διαβάθμισης τα οποία προστίθενται στο σκυρόδεμα με σκοπό να βελτιώσουν ή να προσδώσουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Διακρίνονται σε δύο τύπους:

Τύπος I: Σχεδόν αδρανή πρόσθετα.

Τύπος II: Ποζολανικά ή υδραυλικά πρόσθετα με λανθάνουσα δράση.

### 6.3.3 Πρόσθετα

Υλικά που προστίθενται σε μικρές ποσότητες, σε σχέση με την μάζα του αναμίγματος, κατά την διάρκεια της ανάμιξης για να μεταβάλλουν τις ιδιότητες του νωπού ή του σκληρωμένου σκυροδέματος, με φυσικοχημική δράση.

### 6.3.4 Συνδετικό υλικό αδρανών σκυροδέματος

Ο συνδυασμός τσιμέντου και υδραυλικών προσθέτων στο αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα.

### 6.3.5 Λεπτού διαμερισμού υλικά

Όλα τα υλικά με μέγιστο κόκκο μικρότερο των 125 mm, συμπεριλαμβανομένων και των κλασμάτων της άμμου.

### 6.3.6 Χονδρόκοκκα υλικά

Όλα τα υλικά με μέγιστο κόκκο **μεγαλύτερο** των 4 mm.

### 6.3.7 Συνδετική πάστα

Το κλάσμα του σκυροδέματος το οποίο αποτελείται από τα λεπτομερή υλικά, το νερό και τον περιεχόμενο αέρα.

### 6.3.8 Κονίαμα

Το κλάσμα του σκυροδέματος το οποίο αποτελείται από την πάστα και τα αδρανή τα λεπτότερα των 4 mm.

### 6.3.9 Εργασιμότητα

Είναι το μέτρο της ευκολίας με την οποία το νωπό σκυρόδεμα μπορεί να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί. Η εργασιμότητα εξαρτάται από τον περίπλοκο συνδυασμό της ρευστότητας, της συνεκτικότητας, της



ευχερείας μεταφοράς, της συμπυκνωσιμότητας και του κολλώδους του σκυροδέματος.

#### **6.3.10 Ικανότητα διέλευσης**

Η ικανότητα του ΑΣΣ να ρέει διαμέσου στενών ανοιγμάτων (όπως ανάμεσα από τις ράβδους του οπλισμού) χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό ή εμπλοκές.

#### **6.3.11 Ικανότητα πλήρωσης (ρευστότητα)**

Η ικανότητα του ΑΣΣ να ρέει και να γεμίζει πλήρως όλους τους χώρους του ξυλοτύπου με την δράση μόνο του δικού του βάρους.

#### **6.3.12 Αντίσταση στην απόμιξη**

Η ικανότητα του ΑΣΣ να παραμένει ομοιογενές κατά την διάρκεια της μεταφοράς και της χύτευσης.

#### **6.3.13 Αβίαστη εξάπλωση με τον κώνο κάθισης**

Τελική εξάπλωση του σκυροδέματος από κώνο κάθισης που έχει ανασυρθεί.

#### **6.3.14 $T_{50}$**

Κατά την μέτρηση της εξάπλωσης, ως  $T_{50}$  ορίζεται ο χρόνος από την ανάσχυση του κώνου κάθισης μέχρι να φτάσει η διάμετρος του υλικού τα 500 mm.

#### **6.3.15 Δοχείο σχήματος L**

Δοχείο σχήματος L του οποίου το κατακόρυφο τμήμα γεμίζεται με σκυρόδεμα. Στη συνέχεια ανοίγεται θυρίδα και το σκυρόδεμα διερχόμενο δια μέσου σειράς ράβδων οπλισμού ρέει προς το οριζόντιο τμήμα. Μετράται ο χρόνος διέλευσης και το μήκος ροής του σκυροδέματος.

#### **6.3.16 Δακτύλιος J**

Κατά την δοκιμή κάθισης το σκυρόδεμα ρέει πάνω στην οριζόντια βάση με παρεμπόδιση μέσω των διακένων ράβδων οπλισμού που είναι κατακόρυφα τοποθετημένες στην βάση, σε διάταξη δακτυλίου. Κατά την δοκιμή προσδιορίζεται η διαφορά ύψους μεταξύ του σκυροδέματος μέσα και έξω από τον δακτύλιο J.

#### **6.3.17 Χοάνη σχήματος V (V-funnel)**

Μετράται ο χρόνος εκροής του σκυροδέματος από χοάνη σχήματος V.

#### **6.3.18 Δοκιμή σταθερότητας με κοσκίνισμα (GTM)**

Ορισμένη ποσότητα ΑΣΣ αφήνεται σε ηρεμία για ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να λάβει χώρα ενδεχόμενη απόμιξη και μετά η μισή ποσότητα αδειάζεται σε κόσκινο και προσδιορίζεται το ποσοστό της μάζας του διερχομένου υλικού επί της συνολικής μάζας.

#### **6.3.19 EFNARC**

European Federation for Specialist Construction Chemicals and Concrete Systems:  
Ευρωπαϊκή  
Ομοσπονδία για τα Εξειδικευμένα Κατασκευαστικά Χημικά και τα Συστήματα Σκυροδέματος

### **6.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

#### **6.4.1 Γενικά**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του Αυτοσυμπυκνούμενου Σκυροδέματος (ΑΣΣ) πρέπει γενικώς να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1.

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για την χρήση που προορίζονται και δεν πρέπει να περιέχουν επιβλαβή συστατικά σε ποσότητες που μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ποιότητα, την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος ή την διάβρωση του οπλισμού.

#### **6.4.2 Τσιμέντο**

Γενικώς όλα τα τσιμέντα που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1 έχουν αποδειχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ. Όπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα, απαιτούνται διαφορετικές συνθέσεις ΑΣΣ όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι τσιμέντου.

### 6.4.3 Αδρανή

Τα αδρανή θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620:2002. Το μέγιστο μέγεθος των αδρανών εξαρτάται από τις συνθήκες εφαρμογής και συνήθως είναι μικρότερο από 20 mm.

Η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία θα παρακολουθείται συστηματικά και θα πρέπει να συνυπολογίζεται ώστε η ποιότητα του παραγόμενου ΑΣΣ να διατηρείται σταθερή.

### 6.4.4 Νερό

Το νερό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή σκυροδέματος και συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1008, έχει αποδειχθεί κατάλληλο για την παραγωγή ΑΣΣ.

### 6.4.5 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται θα ικανοποιούν το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934-2 (συμπεριλαμβανομένου του Παραρτήματος Α).

Οι υπερρευστοποιητές είναι θεμελιώδες συστατικό του ΑΣΣ για την εξασφάλιση της κατάλληλης εργασιμότητας. Όταν είναι αναγκαίο μπορούν να προστεθούν και άλλοι τύποι προσθέτων, όπως ρυθμιστές ιξώδους (viscosity modifying agents, VMA) για την αντίσταση σε απόμειξη, αερακτικά για την βελτίωση της αντίστασης σε ψύξη-απόψυξη, επιβραδυντές για την ρύθμιση της πήξης κ.ά.

Οι ρυθμιστές ιξώδους δεν καλύπτονται ειδικά από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934-2 αλλά θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις γενικές απαιτήσεις του Πίνακα 1 αυτού του προτύπου. Επιπροσθέτως θα πρέπει να παρέχονται από τον προμηθευτή πλήρη στοιχεία για τις ιδιότητες του προσθέτου.

### 6.4.5 Πρόσμικτα (συμπεριλαμβάνονται fillers και χρωστικές ύλες)

Τα πρόσμικτα Τύπου I (περίπου αδρανή)

- Περίπου αδρανή filler που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620
- Χρωστικές ουσίες που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12878

έχουν γενικώς αποδεχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ.

Τα πρόσμικτα Τύπου II (ποζολανικά ή λανθάνοντα υδραυλικά)

- Ιπτάμενες τέφρες που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 450-1
- Πυριτική παιπάλη που συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13263-1

έχουν γενικώς αποδεχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ.

### 6.4.6 Ίνες

Οι συνήθεις ίνες από χάλυβα ή από πολυμερή, χρησιμοποιούνται στο ΑΣΣ όπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα για την βελτίωση των ιδιοτήτων του. Οι μεν χαλύβδινες χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της καμπτικής αντοχής και ενέργειας θραύσεως, οι δε πολυμερείς για την μείωση της απόμειξης, της πλαστικής συρρίκνωσης, της μικρορηγμάτωσης και της ανθεκτικότητας σε πυρκαϊά. Οι διεργασίες ανάμιξης και διάστρωσης θα επαληθεύονται με δοκιμαστικά αναμίγματα και εφαρμογές επίδειξης και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη.

## 6.5 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

### 6.5.1 Οδηγίες σύνθεσης ΑΣΣ

#### 6.5.1.1 Γενικά

Η σύνθεση του ΑΣΣ θα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις που αφορούν το νωπό και το σκληρυμένο σκυρόδεμα. Για το νωπό σκυρόδεμα οι ενδεικτικές απαιτήσεις αναφέρονται στο κεφ. 3.5. Το σκληρυμένο σκυρόδεμα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1 .

Ως μέσον για τον σχεδιασμό των ρεολογικών ιδιοτήτων του ΑΣΣ χρησιμοποιείται το προσομοίωμα στερεών-πάστας, σύμφωνα με το οποίο η φάση της πάστας περιβάλλει την φάση των στερεών και γεμίζει όλα τα κενά.

Η φάση της πάστας περιλαμβάνει το ελεύθερο νερό, τα πρόσμικτα και όλα τα σωματίδια μεγέθους μικρότερου από 0,125 mm (τα λεπτού διαμερισμού), και θεωρείται ιξώδες ρευστό (με ιδιότητες ρευστού Bingham).

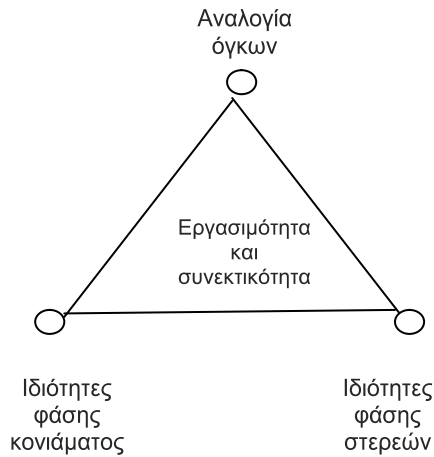
Η φάση των στερεών περιλαμβάνει όλα τα σωματίδια μεγέθους μεγαλύτερου από 0,125 mm καθώς και το

απορροφούμενο από αυτά νερό και θεωρείται φάση που παρουσιάζει εσωτερική τριβή. Το απορροφούμενο νερό από τα σωματίδια αυτής της φάσης δεν συμμετέχει στις ρεολογικές ιδιότητες του ΑΣΣ.

Η διάκριση των υλικών σε στερεά και πάστα αφορά μόνον το προσομοίωμα. Το κλάσμα των αδρανών που συγκρατείται στο κόσκινο των 0,125 mm δεν είναι φυσικώς διαχωρισμένο κατά τις διεργασίες παραγωγής του ΑΣΣ.

Η εργασιμότητα και η συνεκτικότητα είναι οι χαρακτηριστικές ιδιότητες της φάσης της πάστας και τα κενά μεταξύ των σωματιδίων είναι η χαρακτηριστική ιδιότητα της φάσης στερεών. Οι ιδιότητες του ΑΣΣ προσδιορίζονται από τις ιδιότητες των δύο φάσεων και από την αναλογία όγκων τους, όπως σχηματικά φαίνεται στο Σχήμα 1.

**Σχήμα 1 – Ιδιότητες των δύο φάσεων του ΑΣΣ**



### 6.5.1.2 Σύνθεση κατά ΕFNARC

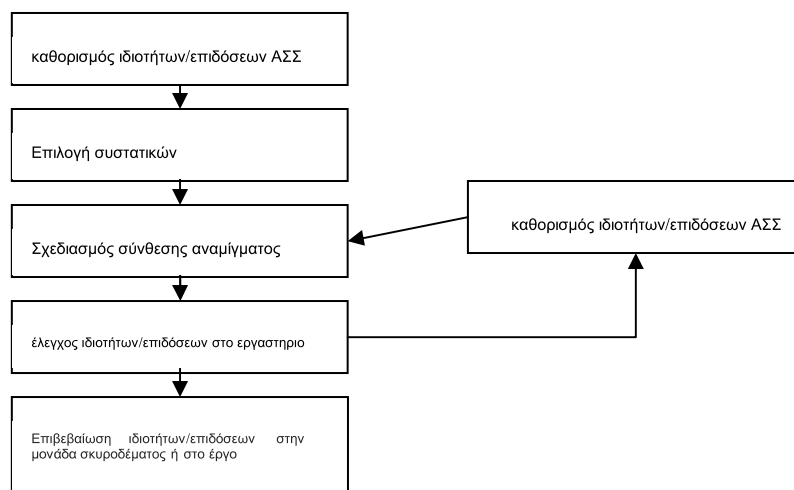
Για τον καθορισμό των αναλογιών του μίγματος είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούνται οι κατ' όγκο αναλογίες των συστατικών. Ενδεικτικές τυπικές τιμές των αναλογιών και ποσοτήτων για την παρασκευή ΑΣΣ είναι οι ακόλουθες:

- Λόγος νερό προς /λεπτομερή: 0,80–1,10 κατ' όγκο
- Συνολική περιεκτικότητα σε λεπτομερή: 160–240 lt/m<sup>3</sup> ΑΣΣ (400-600 kg/m<sup>3</sup>)
- Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα αδρανή (>4 mm): 280-350 lt/m<sup>3</sup> ΑΣΣ. Η περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα αδρανή δεν υπερβαίνει τα 500 lt/m<sup>3</sup> ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε τσιμέντο: 350-450 kg/m<sup>3</sup> ΑΣΣ
- Λόγος νερού προς τσιμέντο: Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 Τυπικά το ελεύθερο νερό δεν υπερβαίνει τα 200 lt/m<sup>3</sup> ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε πάστα: >400 lt/m<sup>3</sup> ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε άμμο: > 50% κατά βάρος συνολικών αδρανών

Γενικώς συνιστάται συντηρητική προσέγγιση στον σχεδιασμό ώστε να εξασφαλίζεται ότι το ΑΣΣ θα διατηρεί τις ρεολογικές του ιδιότητες κατά την διακύμανση των ιδιοτήτων των καταλλήλων συστατικών. Συνήθως, χρησιμοποιούνται ρυθμιστές ιξώδους για την αντιστάθμιση της διακύμανσης της κοκκομετρικής κατανομής της άμμου ή/και της υγρασίας των αδρανών.

Σημειώνεται ότι για την επίτευξη των απαιτούμενων ιδιοτήτων (εργασιμότητα, συνεκτικότητα, αντοχή, ανθεκτικότητα κλπ) απαιτούνται εργαστηριακές μελέτες με σκοπό την επιλογή των καταλλήλων συστατικών και την ρύθμιση των αναλογιών τους. Στην περίπτωση που ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις στο εργαστηριακό ανάμιγμα, η σύνθεση θα πρέπει να δοκιμασθεί σε βιομηχανική κλίμακα στην μονάδα παραγωγής σκυροδέματος ή στο έργο.

Η σύνθεση αναμίγματος συνοψίζεται σχηματικά στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2 - Διαδικασία σύνθεσης αναμίγματος

### 6.5.1.3 Διορθωτικές ενέργειες

Στην περίπτωση που δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις θα πρέπει να επανασχεδιασθεί η σύνθεση του ΑΣΣ. Ανάλογα με την φαινόμενη αιτία, μπορούν να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες:

- Προσθήκη επιπλέον ποσότητας ή διαφορετικού τύπου λεπτομερούς υλικού (φίλερ)
- Τροποποίηση των αναλογιών της άμμου ή των χονδρών αδρανών
- Προσθήκη ρυθμιστή ιξώδους, στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται ήδη
- Μεταβολή της δόσης του υπερρρευστοποιητή ή του ρυθμιστή ιξώδους
- Χρήση άλλων τύπων υπερρρευστοποιητών ή ρυθμιστών ιξώδους που να είναι πλέον συμβατοί με τα

χρησιμοποιούμενα υλικά

- Τροποποίηση της περιεκτικότητας του μίγματος σε νερό και συνεπώς του λόγου νερού προς υλικά λεπτού διαμερισμού.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται οδηγός για τις διορθωτικές ενέργειες ανάλογα με την παρατηρούμενη αστοχία ιδιοτήτων.

**Πίνακας 1 - Οδηγός για τις διορθωτικές ενέργειες**

α/α	Πιθανή ενέργεια	Επίδραση					
		Ικανότητα πληρωσης	Ικανότητα διέλευσης	Αντίσταση απόμιξης	Αντοχή	Συστολή	Ερπισμός
<b>α</b>	<b>Πολύ υψηλό ιξώδες</b>						
α1	Αύξηση περιεκτ. σε νερό	+	+	-	-	-	-
α2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
α3	Αύξηση υπερρευστ.	+	+	-	+	0	0
<b>β</b>	<b>Πολύ χαμηλό ιξώδες</b>						
β1	Μείωση περιεκτ. σε νερό	-	-	+	+	+	+
β2	Μείωση όγκου πάστας	-	-	-	-	+	+
β3	Μείωση υπερρευστ.	-	-	+	-	0	0
β4	Αύξηση ρυθμ. ιξώδους	-	-	+	0	0	0
β5	Λεπτότερα λεπτομερή	+	+	+	0	-	-
β6	Λεπτότερη άμμος	+	+	+	0	-	0
<b>γ</b>	<b>Αρχική τάση ροής πολύ μεγάλη</b>						
γ1	Αύξηση υπερρευστ.	+	+	-	+	0	0
γ2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
γ3	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
<b>δ</b>	<b>Απόμιξη</b>						
δ1	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
δ2	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
δ3	Μείωση περιεκτ. σε νερό	-	-	+	+	+	+
δ4	Λεπτότερα λεπτομερή	+	+	+	0	-	-
<b>ε</b>	<b>Ταχεία απώλεια εργασιμότητας</b>						
ε1	Χρήση τσιμέντου με βραδύτερη αντίδραση	0	0	-	-	0	0
ε2	Αύξηση περιεκτ. επιβραδυντή	0	0	-	-	0	0
ε3	Αλλαγή υπερρευστοποιητή	?	?	?	?	?	?
ε4	Αντικατάσταση τσιμέντου με φίλερ	?	?	?	?	?	?
<b>στ</b>	<b>Ανεπαρκής διεισυσιμότητα</b>						
στ1	Μείωση μεγίστου μεγ. αδρανών	+	+	+	-	-	-
στ2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
στ3	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
+	Συνήθως βελτιώνει το ΑΣΣ						
0	Συνήθως δεν επιδρά σημαντικά στο ΑΣΣ						
-	Συνήθως χειροτερεύει το ΑΣΣ						
?	Δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη της επίδρασης						

## 6.5.2 Απαιτήσεις παραγωγής

### 6.5.2.1

#### Γενικά

Η μονάδα παραγωγής ΑΣΣ πρέπει να διαθέτει:

- Κατάλληλα υλικά
- Κατάλληλο εξοπλισμό
- Προδιαγραμμένες λειτουργίες (επιθυμητό πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας **σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 9000**)
- Εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό σχετικά με ΑΣΣ

### 6.5.2.2

#### Παραγωγή

Συνιστάται τα αδρανή να έχουν τουλάχιστον την υγρασία απορροφήσεως και να αποθηκεύονται καλυμμένα, έτσι ώστε να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους. Τα πρόσμικτα και τα πρόσθετα θα πρέπει να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους.

Συνιστάται να γίνεται χρήση αναμικτήρων βιαίας αναμίξεως, ωστόσο είναι εφικτή η παραγωγή ΑΣΣ και με τους υπόλοιπους τύπους αναμικτήρων. Για τον προσδιορισμό του χρόνου αναμίξεως απαιτούνται δοκιμές. Γενικά απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ανάμιξης από το συμβατικό σκυρόδεμα.

Η χρονική στιγμή της προσθήκης των προσθέτων είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η προσθήκη πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το περιεχόμενο στα πρόσθετα νερό πρέπει να αφαιρείται από την ποσότητα νερού που προβλέπεται στην μελέτη συνθέσεως, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 (συνολική ποσότητα δρώντος ύδατος)..

### 6.5.2.3 Έλεγχος παραγωγής

#### Αδρανή

Για την παραγωγή του ΑΣΣ, πρέπει να γίνονται πιο συχνοί έλεγχοι στην κοκκομετρία και την υγρασία των αδρανών από ότι στο συμβατικό σκυρόδεμα γιατί το ΑΣΣ είναι πιο ευαίσθητο στις διακυμάνσεις αυτές.

Συνιστάται η χρήση υγρασιόμετρων των αδρανών κατά την διαδικασία παραγωγής, και να βαθμονομούνται πιο συχνά απ' ότι στο συμβατικό σκυρόδεμα.

#### Έλεγχος νερού ανάμιξης

Η ποσότητα του νερού πρέπει να ρυθμίζεται συνεχώς ανάλογα με την υγρασία των αδρανών λόγω της ευαισθησίας του ΑΣΣ. Συνιστάται η αυτόματη ρύθμιση της δοσολογίας του νερού μέσω κατάλληλου αυτοματισμού, σε συνδυασμό με την λειτουργία υγρασιόμετρων.

#### Διαδικασία ανάμιξης

Όταν δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία στον σχεδιασμό αναμιγμάτων ΑΣΣ, απαιτείται διεξοδική αντιμετώπιση όλων των θεμάτων που αφορούν τον σχεδιασμό, την παραγωγή και τον έλεγχο του ΑΣΣ.

Στην αρχή της παραγωγής, η ποιότητα του ΑΣΣ μπορεί να εμφανίζει διακυμάνσεις, και ως εκ τούτου η εργασιμότητα πρέπει να ελέγχεται από τον παραγωγό σε κάθε εκφόρτωση του αναμικτήρα έως ότου επιτευχθεί ΑΣΣ σταθερής ποιότητας. Ακολουθώντας τα παραδιδόμενα φορτία μπορεί να ελέγχεται μόνον οπτικά.

Οι πρότυπες δοκιμές, εκτός των ειδικών δοκιμών που απαιτούνται για το ΑΣΣ δοκιμές θα γίνονται με την συχνότητα που προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 .

Η πιο συχνή ρύθμιση που απαιτείται για το ΑΣΣ είναι η περιεκτικότητά του σε νερό, η οποία ρυθμίζεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της υγρασίας των αδρανών.

## 6.5.3 Απαιτήσεις μεταφοράς και παράδοσης

Οι παράγοντες που αλληλοεπιδρούν στην παραδιδόμενη ποιότητα του νωπού ΑΣΣ και πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι:

- Μέγεθος της κατασκευής και παραγωγική ικανότητα της μονάδας παραγωγής
- Χρόνος και απόσταση μεταφοράς για την παράδοση

- Δυνατότητα απορρόφησης του παραδιδόμενου σκυροδέματος
- Μη αναμενόμενη διακοπή στην σκυροδέτηση μπορεί να έχει ως συνέπεια ποικίλες επιζήμιες επιπτώσεις στο τελικό αποτέλεσμα.

Το ΑΣΣ πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε οι ιδιότητές του να καλύπτουν τις απαιτήσεις της σύμβασης. Η διατήρηση της επιθυμητής εργασιμότητας δίνει την δυνατότητα για γρήγορη χύτευση. Στον σχεδιασμό της σύνθεσης, εφόσον οι ιδιαίτερες συνθήκες το απαιτούν, θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα για την προσθήκη ποσότητας προσθέτων επί τόπου του έργου.

Πριν την σκυροδέτηση θα πρέπει να γίνεται ανάδευση του ΑΣΣ για 3-5 λεπτά σε πλήρη ταχύτητα στροφών. Όταν προστεθούν υπερρρευστοποιητές στο έργο θα πρέπει να γίνει ανάμιξη για τουλάχιστον ένα λεπτό ανά κυβικό μέτρο και όχι λιγότερο από επτά λεπτά. Συνιστάται να γίνεται μέτρηση της εργασιμότητας του παραδιδόμενου ΑΣΣ, με χρησιμοποίηση μιάς από τις μεθόδους που περιγράφονται στο εδάφιο 5.5.

#### **6.5.4 Απαιτήσεις άντλησης, διάστρωσης και συντήρησης**

Πριν την χύτευση θα πρέπει να γίνει έλεγχος για την σωστή τοποθέτηση των καλουπιών και του οπλισμού. Τα καλούπια πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, με ισχυρές διατομές και συνδέσεις, ικανές να αντέχουν στην αυξημένη υδροστατική πίεση.

Για την μείωση του κινδύνου διαχωρισμού και απόμειξης συνιστάται η πτώση χύτευσης να μην υπερβαίνει τα 5 m και η οριζόντια εξάπλωση από το σημείο εκκένωσης να είναι μικρότερη από 10 m . Συνιστάται επίσης η άκρη του σωλήνα εξόδου του ΑΣΣ να είναι βυθισμένη στην μάζα του νωπού σκυροδέματος που έχει ήδη διαστρωθεί.

Ισχυρά καλούπια που είναι κατάλληλα για συμβατικό σκυρόδεμα είναι κατάλληλα και για ΑΣΣ. Η πίεση που δέχονται οι ξυλότυποι είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ταχύτητα ανόδου της στάθμης του σκυροδέματος. Για τον λόγο αυτό συνιστάται η κατάλληλη ρύθμιση της ταχύτητας χύτευσης. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει την δυνατότητα και τα πλεονεκτήματα της χύτευσης του ΑΣΣ από τον πυθμένα του καλουπιού, σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στο στόμιο εισόδου.

Για ύψος στήλης νωπού ΑΣΣ πάνω από 3 m θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη και η υδροστατική πίεση στον σχεδιασμό των καλουπιών. Η πείρα έχει δείξει ότι οι υψηλές πιέσεις εντός του ιστού των μηχανημάτων άντλησης του σκυροδέματος προκαλούν απώλειες στην εργασιμότητα του ΑΣΣ. Για τον λόγο αυτό συνιστάται να διατηρείται η πίεση κατά την άντληση σε χαμηλά επίπεδα. Όταν υπάρχουν ενδείξεις για υψηλές πιέσεις, συνιστάται παύση διάστρωσης του ΑΣΣ.

#### Αρμοί εργασίας

Αν και το ΑΣΣ έχει καλή συγκόλληση με το σκυρόδεμα που χυτεύθηκε νωρίτερα, επειδή δεν υπάρχει η δυνατότητα επέμβασης στους αρμούς διακοπής με δόνηση (όπως στο συμβατικό σκυρόδεμα), επιβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα αυτό.

#### Συντήρηση

Το ΑΣΣ ξηραίνεται γρηγορότερα από το συμβατικό σκυρόδεμα γιατί υπάρχει λίγο έως καθόλου νερό εξίδρωσης στην επιφάνεια. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή όταν η σκυροδέτηση γίνεται σε κλιματολογικές συνθήκες, οι οποίες ευνοούν την ταχεία εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια σκυροδέματος, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και οι υψηλές ταχύτητες ανέμων. Η διαδικασία της συντήρησης θα πρέπει να αρχίζει το συντομότερο δυνατό.

### **6.5.5 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του ΑΣΣ**

#### **6.5.5.1**

##### **Γενικά**

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι γενικώς περιγραφόμενες στην παρούσα δοκιμές για το ΑΣΣ δεν έχουν ακόμα προτυποποιηθεί. Πρόκειται για δοκιμές, που έχουν επινοηθεί ειδικά για το ΑΣΣ, για την εκτίμηση τριών διαφορετικών, αν και αλληλοσυσχετιζόμενων, ιδιοτήτων αυτού:

- ικανότητα πλήρωσης των καλουπιών (ρευστότητα),
- ικανότητα διέλευσης (διελευσιμότητα, αποφυγή έμφραξης στα διακένα του οπλισμού), και
- αντίσταση σε απόμειξη (σταθερότητα, ομοιογένεια).

Με καμιά από τις δοκιμές αυτές δεν μπορούν να μετρηθούν και οι τρεις ιδιότητες συγχρόνως, οι οποίες όμως πρέπει να ελέγχονται σε κάθε σύνθεση ΑΣΣ. Δεν υπάρχει σαφής σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων των δοκιμών και της απόδοσης του ΑΣΣ στο έργο. Υπάρχουν λίγα ακριβή δεδομένα και συνεπώς δεν υπάρχει σαφής οδηγία για τα όρια συμμόρφωσης.

Συνιστάται η εκτέλεση διπλών δοκιμών.

Οι δοκιμές και οι τιμές των ιδιοτήτων αναφέρονται σε μέγιστο μέγεθος αδρανών έως 20 mm. Διαφορετικές δοκιμές και/ή διαφορετικές διαστάσεις εξοπλισμού μπορεί να είναι περισσότερο κατάλληλες για άλλα μεγέθη αδρανών.

Οι απαιτήσεις για τις ιδιότητες του ΑΣΣ μπορεί να διαφοροποιούνται για χύτευση σε κατακόρυφα στοιχεία, διάστρωση σε οριζόντια στοιχεία ή διαφορετικές αναλογίες οπλισμού.

Τα δοκίμια του ΑΣΣ θα λαμβάνονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-1. Συνιστάται να γίνεται ανάδευση του ΑΣΣ εντός της μήτρας, εκτός αν προβλέπεται άλλως.

#### 6.5.5.2 Δοκιμές και κριτήρια ελέγχου του ΑΣΣ

Το ΑΣΣ μπορεί να σχεδιασθεί για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1 σχετικά με την πυκνότητα, την ανάπτυξη αντοχών, την τελική αντοχή και την ανθεκτικότητα. Λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε υλικά λεπτού διαμερισμού το ΑΣΣ μπορεί να παρουσιάσει μεγαλύτερη πλαστική συρρίκνωση ή ερπυσμό από το δονούμενο σκυρόδεμα. Αυτές οι περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά τον σχεδιασμό και τον καθορισμό προδιαγραφών του ΑΣΣ. Η τρέχουσα γνώση στα θέματα αυτά είναι περιορισμένη. Η διαδικασία συντήρησης του ΑΣΣ πρέπει να αρχίζει όσο το δυνατόν συντομότερα.

Η εργασιμότητα του ΑΣΣ είναι συνήθως υψηλότερη από την κατηγορία συνεκτικότητας S5 που περιγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1 και χαρακτηρίζεται από την ρευστότητα, την ικανότητα διέλευσης και την αντίσταση στην απόμιξη

Σημειώνεται ότι στο ΑΣΣ η εργασιμότητα συνιστάται να διατηρείται για περισσότερη από 1 h.

Στον Πιν. 2. παρουσιάζονται οι πλέον εύχρηστες δοκιμές για τον έλεγχο του ΑΣΣ.

Πινάκας 2 - Δοκιμές για τον έλεγχο του ΑΣΣ		
	Δοκιμή	Ιδιότητα
1	Εξάπλωσης	Ικανότητα πλήρωσης
2	Χρόνου Εξάπλωσης $T_{50cm}$	Ικανότητα πλήρωσης
3	Με δακτύλιο J (J-ring)	Ικανότητα διέλευσης-διελευσιμότητα και πλήρωσης
4	Με χοάνη V (V-funnel)	Ικανότητα πλήρωσης
5	Με χοάνη V στα 5 min	Αντίσταση στην απόμιξη
6	Με δοχείο σχήματος L (L-box)	Ικανότητα διέλευσης-διελευσιμότητα και πληρωσης
7	Σταθερότητας με κοσκίνιση (GTM)	Αντίσταση στην απόμιξη

Για τον έλεγχο των ιδιοτήτων του ΑΣΣ επί τόπου στο έργο, γενικώς αρκούν δύο δοκιμές. Τυπικοί συνδυασμοί είναι: δοκιμής εξάπλωσης με κώνο Abrams και με χοάνη V και δοκιμής εξάπλωσης με κώνο Abrams και με δακτύλιο J.

Στον Πιν. 3. παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές κριτηρίων αποδοχής για το ΑΣΣ.

Πινάκας 3 - Ενδεικτικές τιμές κριτηρίων αποδοχής για το ΑΣΣ

		Τυπικές τιμές		
	Δοκιμή		min	max
1	Εξάπλωσης	mm	650	800
2	Εξάπλωσης $T_{50cm}$	s	2	5
3	Με δακτύλιο J	mm	0	10
4	Με χοάνη V	s	6	12
5	Με χοάνη V στα 5 min	s	0	+3
6	Με δοχείο L	$h_2/h_1$	0,8	1,0
7	Σταθερότητας με κοσκίνιση (GTM)	%	0	15



Οι τυπικές αυτές τιμές βασίζονται στην τρέχουσα γνώση και εμπειρία.

Ειδική φροντίδα απαιτείται για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας απόμιξης του ΑΣΣ,

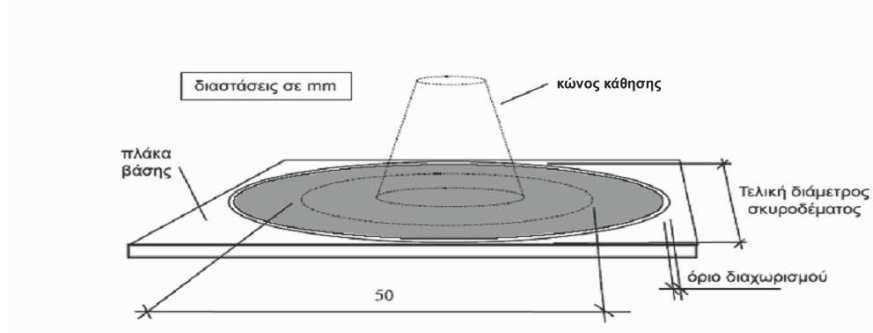
### 6.5.5.3 Δοκιμή εξάπλωσης (1) και δοκιμή εξάπλωσης $T_{50cm}$ (2)

#### Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή εξάπλωσης χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ελεύθερης οριζόντιας ροής του ΑΣΣ χωρίς εμπόδια. Είναι ανάλογη με την δοκιμή προσδιορισμού της κάθισης του συμβατικού σκυροδέματος. Η διάμετρος του σχηματιζομένου κύκλου σκυροδέματος αποτελεί μέτρο της ικανότητας του ΑΣΣ για την πλήρωση των καλουπιών..

#### Αξιολόγηση

Είναι απλή και γρήγορη δοκιμή. Για την εκτέλεση της δοκιμής εξάπλωσης  $T_{50cm}$  απασχολούνται δύο άτομα. Είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη δοκιμή και δίνει καλή εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης. Δεν δίνει ενδείξεις για την διειλευσσιμότητα μεταξύ των διακένων των οπλισμών αλλά δίνει κάποια ένδειξη για την αντίσταση σε απόμιξη. Η δοκιμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της σταθερότητας των ιδιοτήτων από φορτίο σε φορτίο ΑΣΣ.



Σχήμα 3 - Συσκευή δοκιμής εξάπλωσης

#### Εξοπλισμός

Τα κύρια στοιχεία της συσκευής παρουσιάζονται στο Σχ. 3. Για την διεξαγωγή της δοκιμής απαιτούνται:

- Καλούπι σχήματος κόλουρου κώνου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-2 με διάμετρο μεγάλης βάσης 200 mm, διάμετρο μικρής βάσης 100 mm και ύψος 300 mm.
- Τετραγωνική βάση από άκαμπτο μη απορροφητικό υλικό, πλευράς τουλάχιστον 800 mm, με ενδείξεις για την κεντρική θέση του κώνου κάθισης και ομόκεντρο κύκλο διαμέτρου 500 mm.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Κανόνας
- Χρονόμετρο

#### Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 6 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Η βάση και το εσωτερικό του κώνου υγραίνονται.

Τοποθετείται η βάση σε σταθερό, οριζόντιο, επίπεδο έδαφος και συγκρατείται σταθερά ο κώνος κάθισης στο κέντρο της βάσης.

Γεμίζεται ο κώνος με την σέσουλα. Χωρίς συμπύκνωση, απομακρύνεται απλώς με το μυστρί το σκυρόδεμα που περισσεύει από την κορυφή του κώνου.

Απομακρύνονται τα υπολείμματα σκυροδέματος γύρω από την βάση του κώνου.

Ανασηκώνεται ο κώνος κατακόρυφα και αφήνεται το σκυρόδεμα να απλωθεί ελεύθερα.

Συγχρόνως χρονομετρείται και καταγράφεται ο χρόνος  $T_{50cm}$  για να φθάσει το σκυροδέμα τον κύκλο διαμέτρου 500 mm.

Μετράται η τελική διάμετρος του σκυροδέματος σε δύο κάθετες διευθύνσεις.

Υπολογίζεται η μέση τιμή των δύο διαμέτρων που μετρήθηκαν σε mm, που είναι και η τιμή της εξάπλωσης.

Επισημαίνεται η τυχόν ύπαρξη κονιάματος ή τσιμεντόπαστας χωρίς χονδρόκοκκα αδρανή στα όρια του απλωμένου σκυροδέματος.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της εξάπλωσης (SF) τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα του ΑΣΣ να γεμίσει τον ξυλότυπο με το ίδιο βάρος. Η εξάπλωση πρέπει να είναι τουλάχιστον 650 mm για το ΑΣΣ. Ενδεικτική τιμή ανοχής  $\pm 50$  mm.

Ο χρόνος  $T_{50cm}$  αποτελεί δευτερεύουσα ένδειξη της ικανότητας ροής. Μικροί χρόνοι υποδεικνύουν μεγάλη ικανότητα ροής.

Στην περίπτωση έντονης απόμιξης τα περισσότερα χονδρόκοκκα αδρανή παραμένουν στο κέντρο του απλωμένου σκυροδέματος, ενώ το κονίαμα και η τσιμεντόπαστα βρίσκονται στην περιφέρεια. Στην περίπτωση μικρής απόμιξης, μπορεί να σχηματισθεί στην περιφέρεια του απλωμένου σκυροδέματος ταινία κονιάματος χωρίς χονδρόκοκκα αδρανή. Ακόμη και εάν δεν παρατηρηθούν τέτοια φαινόμενα, δεν εξασφαλίζεται πως δεν θα συμβεί απόμιξη σε κάποια άλλη χρονική στιγμή ή υπό άλλες συνθήκες.

#### 6.5.5.4 Δοκιμή με δακτύλιο J (3)

##### Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή με δακτύλιο J χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ από τα διάκενα μεταξύ των ράβδων οπλισμού.

Η συσκευή αποτελείται από ράβδους οπλισμού κατακόρυφα τοποθετημένες σε μεταλλική πλάκα και σε διάταξη δακτυλίου. Η διάμετρος του δακτυλίου είναι 300 mm και το ύψος 100 mm. Οι διάμετροι των οπλισμών και οι αποστάσεις μεταξύ τους μπορεί να είναι διαφορετικές ανάλογα με την εφαρμογή. Κατάλληλη θεωρείται η απόσταση που είναι τριπλάσια του μεγίστου κόκκου των αδρανών. Κατά την δοκιμή προσδιορίζεται η διαφορά ύψους του σκυροδέματος στο κέντρο του δακτυλίου και στην θέση των ράβδων οπλισμού, η οποία αποτελεί μέτρο της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ μέσω ράβδων οπλισμού.

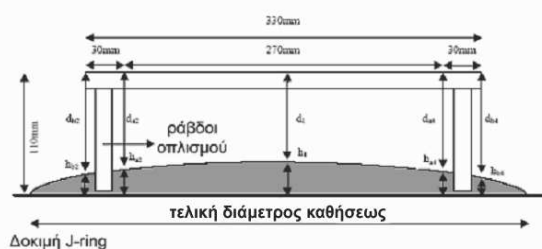
##### Αξιολόγηση

Η δοκιμή δακτυλίου J μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την δοκιμή εξάπλωσης ή/και την δοκιμή χροάνης V.

Με τους συνδυασμούς ατούς δοκιμών ελέγχεται η ικανότητα ροής και η διελευσιμότητα του σκυροδέματος. Πάντως δεν υπάρχει τυποποίηση στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η δοκιμή με δακτύλιο J, όπως και η δοκιμή εξάπλωσης, εκτελείται χωρίς χωρικούς περιορισμούς και δεν προσομοιώνει τον τρόπο με τον οποίο το σκυροδέμα διαστρώνεται και κινείται στους ξυλότυπους υπό πραγματικές συνθήκες.

Είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη δοκιμή και δίνει καλή εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης. Δεν δίνει ενδείξεις για την διελευσιμότητα μεταξύ των διακένων των οπλισμών αλλά δίνει κάποια ένδειξη για την αντίσταση σε απόμιξη.



Σχήμα 4 - Συσκευή δοκιμής με δακτύλιο J

## Εξοπλισμός

Τα κύρια στοιχεία της συσκευής παρουσιάζονται στο Σχ. 4. Για την διεξαγωγή της δοκιμής απαιτούνται:

- Καλούπι σχήματος κολουρου κώνου με διάμετρο μεγάλης βάσης 200 mm, διάμετρο μικρής βάσης 100 mm και ύψος 300 mm, χωρίς στηρίγματα ακινητοποίησης.
- Τετραγωνική βάση από άκαμπτο μη απορροφητικό υλικό, πλευράς τουλάχιστον 700 mm, με ενδείξεις για την κεντρική θέση του κώνου κάθισης και ομόκεντρου κύκλου διαμέτρου 500 mm.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Κανόνας
- Χρονόμετρο
- Δακτύλιος J από ράβδους οπλισμού διαμέτρου 10 mm κατακόρυφα τοποθετημένων στη βάση. Η διάμετρος του δακτυλίου είναι 300 mm, το ύψος 100 mm και η απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων  $48 \pm 2$  mm .

## Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 6 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Η βάση και το εσωτερικό του κώνου υγραίνονται.

Η βάση τοποθετείται σε σταθερό οριζόντιο επίπεδο έδαφος.

Ο δακτύλιος J τοποθετείται στο κέντρο της βάσης, ο κώνος κάθισης μέσα στον δακτύλιο και συγκρατείται σταθερά στο κέντρο.

Ο κώνος γεμίζεται με την σέσουλα. Το σκυρόδεμα που περισσεύει από την κορυφή του κώνου απομακρύνεται με μυστρί χωρίς συμπύκνωση.

Απομακρύνονται τα υπολείμματα σκυροδέματος γύρω από την βάση του κώνου.

Ανασηκώνεται ο κώνος κατακόρυφα και αφήνεται το σκυρόδεμα να απλωθεί ελεύθερα.

Μετράται η τελική διάμετρος του σκυροδέματος σε δύο κάθετες διευθύνσεις.

Υπολογίζεται η μέση τιμή των δύο διαμέτρων που μετρήθηκαν σε mm.

Μετράται η διαφορά ύψους μεταξύ του σκυροδέματος που βρίσκεται ακριβώς μέσα από τις ράβδους και αυτού που βρίσκεται ακριβώς έξω από τις ράβδους.

Υπολογίζεται η μέση τιμή της διαφοράς ύψους σε τέσσερις θέσεις σε mm.

Επισημαίνεται η ύπαρξη κονιάματος ή τσιμεντόπαστας χωρίς χονδρόκοκα αδρανή στα όρια του απλωμένου σκυροδέματος.

## Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά ύψους τόσο μικρότερη είναι η ικανότητα διέλευσης του ΑΣΣ. Η τυχόν σφήνωση κόκκων (μπλοκάρισμα) και η απόμιξη μπορούν με ευκολία να παρατηρηθούν.

Η ικανότητα του ΑΣΣ να γεμίσει τα καλούπια εξαρτάται από τον βαθμό που η κίνησή του παρεμποδίζεται από τις ράβδους οπλισμού.

### **6.5.5.5 Δοκιμή με χοάνη V (4) και δοκιμή με χοάνη V στα 5 min (5)**

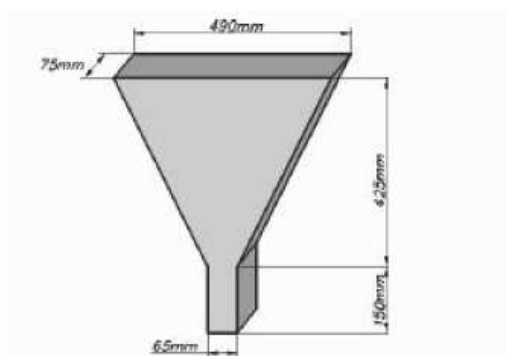
#### Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης του ΑΣΣ (ρευστότητα) με συσκευή αποτελούμενη από χοάνη σχήματος V ορθογωνικής διατομής (Σχ. 5). Η χοάνη γεμίζεται με περίπου 12 lt ΑΣΣ και μετράται ο χρόνος εκροής όλου του υλικού. Στην συνέχεια η χοάνη γεμίζεται πάλι με ΑΣΣ που παραμένει για 15 min σε ηρεμία. Εάν το ΑΣΣ παρουσιάζει απόμιξη τότε ο χρόνος εκροής αυξάνεται σημαντικά.

#### Αξιολόγηση

Η δοκιμή σχεδιάστηκε για την μέτρηση της ρευστότητας. Το σχήμα της χοάνης δημιουργεί συνθήκες

έμφραξης (που επιδρούν στο αποτέλεσμα) εάν π.χ. υπάρχουν πολλά χονδροκόκκα αδρανή. Αν και η συσκευή είναι απλή, η επίδραση της γωνίας της χοάνης και των τοιχωμάτων στην ροή του ΑΣΣ δεν είναι σαφής.



**Σχήμα 5 - Χοάνη δοκιμών**

#### Εξοπλισμός

- Χοάνη V.
- Δοχείο (>12 l).
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Χρονόμετρο

Διαδικασία για την μέτρηση του χρόνου εκροής μετά από παραμονή του μίγματος επί 10 sec

Απαιτούνται περίπου 12 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Τοποθετείται η συσκευή σε σταθερό, οριζόντιο έδαφος.

Υγραίνονται τα εσωτερικά τοιχώματα της χοάνης.

Η θυρίδα εκροής αφήνεται ανοικτή για να αποστραγγισθεί η περίσσεια νερού και στην συνέχεια κλείνεται και τοποθετείται το δοχείο από κάτω.

Η χοάνη γεμίζεται πλήρως με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση. Η τυχόν περίσσεια ΑΣΣ απομακρύνεται από την ελεύθερη επιφάνεια με μυστρί.

Ανοίγεται η θυρίδα εκροής 10 s μετά από το γέμισμα και αφήνεται να εκρεύσει το ΑΣΣ δια βαρύτητας με την επενέργεια του βάρους του.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σταματά όταν φανεί φως μέσα από την χοάνη κοιτάζοντάς την από επάνω. Αυτός είναι ο χρόνος εκροής.

Η όλη δοκιμή πρέπει να εκτελεσθεί μέσα σε 5 min από την λήψη του δείγματος

Διαδικασία για την μέτρηση του χρόνου εκροής μετά από παραμονή του μίγματος επί 5 min.

Τα εσωτερικά τοιχώματα της χοάνης V δεν καθαρίζονται ούτε υγραίνονται.

Αμέσως μετά την μέτρηση του χρόνου εκροής η θυρίδα εκροής κλείνεται και ξαναγεμίζεται η χοάνη V

Τοποθετείται το δοχείο από κάτω.

Η χοάνη γεμίζεται με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση και απομακρύνεται από την επιφάνεια η περίσσεια υλικού με μυστρί.

5 min μετά από το γέμισμα ανοίγεται η θυρίδα εκροής και αφήνεται το ΑΣΣ να εκρεύσει δια βαρύτητας με την επενέργεια του βάρους του.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σταματά όταν φανεί φως μέσα από την χοάνη κοιτάζοντάς την από επάνω. Αυτός είναι ο χρόνος εκροής στα 5 min.

#### Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με την δοκιμή αυτή μετράται η ευκολία ροής του ΑΣΣ. Μικροί χρόνοι υποδεικνύουν μεγάλη ικανότητα ροής. Για το ΑΣΣ χρόνος ροής των 10 s θεωρείται ικανοποιητικός. Αυξημένοι χρόνοι εκροής υποδεικνύουν τάση του μίγματος να δημιουργήσει εμφράξεις (μειωμένη διεικυσιμότητα).

#### 6.5.5.6 Δοκιμή με δοχείο σχήματος L (6)

##### Αρχές λειτουργίας

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας ροής του ΑΣΣ και για τον βαθμό που το ΑΣΣ δημιουργεί εμφράξεις στον οπλισμό.

Η συσκευή αποτελείται από αγωγό ορθογωνικής διατομής σχήματος L (Σχ. 6). Το κατακόρυφο τμήμα χωρίζεται από το οριζόντιο με κατακόρυφη κινητή θυρίδα εκροής μπροστά από την οποία είναι τοποθετημένες κατακόρυφες ράβδοι οπλισμού. Το κατακόρυφο τμήμα γεμίζεται με ΑΣΣ και στην συνέχεια η θυρίδα ανασπώνεται, αφήνοντας το ΑΣΣ να εκρεύσει στο οριζόντιο τμήμα.

Όταν η ροή σταματήσει υπολογίζεται ο λόγος  $H_2/H_1$  των υψών του ΑΣΣ στο πέρασ του οριζοντίου και το κατακόρυφο τμήμα, αντίστοιχα. Ο λόγος  $H_2/H_1$  είναι μια ένδειξη της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ από τον οπλισμό, ήτοι της της διεικυσιμότητας.

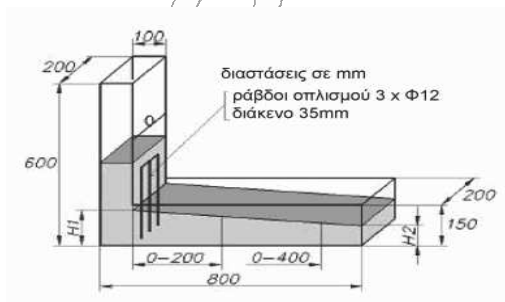
Στο οριζόντιο τμήμα μπορούν επίσης να επισημανθούν αποστάσεις 200 mm και 400 mm από την θυρίδα και να μετρηθούν οι χρόνοι που το υλικό φθάνει σε αυτά τα σημεία. Οι χρόνοι αυτοί ορίζονται ως  $T_{20}$  και  $T_{40}$  και αποτελούν ένδειξη της ικανότητας πλήρωσης.

Οι ράβδοι οπλισμού μπορεί να έχουν διάφορες διαμέτρους και να είναι τοποθετημένες σε διάφορα διαστήματα. Απόσταση μεταξύ των οπλισμών τριπλάσια του μεγίστου κόκκου αδρανούς θεωρείται κατάλληλη.

##### Αξιολόγηση της δοκιμής

Είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη δοκιμή, κατάλληλη τόσο για το εργαστήριο όσο και για εφαρμογή στο έργο. Χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης και της ικανότητας διέλευσης (διεικυσιμότητας) του ΑΣΣ και παρέχει δυνατότητα οπτικού ελέγχου της απόμιξης του ΑΣΣ. Η απόμιξη μπορεί να εντοπισθεί με κοπή, με πριόνι του σκληρυμένου-σκυροδέματος του οριζοντίου τμήματος και εξέταση των διατομών. Προς το παρόν δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με τα υλικά, τις διαστάσεις και την διάταξη των ράβδων οπλισμού και έτσι είναι δύσκολο να συγκριθούν τα διάφορα αναφερόμενα αποτελέσματα. Δεν υπάρχει ένδειξη για την επίδραση των τριχωμάτων στην ροή του ΑΣΣ, όμως η συσκευή αυτή μπορεί σε κάποιο βαθμό να αναπαραστήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν στην πραγματική εφαρμογή κατά την χύτευση του σκυροδέματος όταν αυτό περιορίζεται από τον ξυλότυπο.

Για την εκτέλεση των μετρήσεων απαιτούνται δύο χειριστές.



Σχήμα 6 - Δοχείο δοκιμών τύπου L

##### Εξοπλισμός

- Δοχείο L με άκαμπτα μη απορροφητικά τοιχώματα.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Χρονόμετρο

##### Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 14 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Η συσκευή τοποθετείται σε σταθερό έδαφος.

Η θυρίδα κλείνεται αφού εξασφαλιστεί ότι μπορεί να ανοίξει ελεύθερα.

Τα εσωτερικά τοιχώματα της συσκευής υγραίνονται και απομακρύνεται τυχόν περίσσεια νερού.

Το κατακόρυφο τμήμα γεμίζεται τελείως με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση και τυχόν περίσσεια ΑΣΣ στην επιφάνεια απομακρύνεται με ένα μυστρί.

Το υλικό αφήνεται σε ηρεμία για 1 min.

Η θυρίδα εκροής ανοίγεται και αφήνεται το ΑΣΣ να εκρεύσει στο οριζόντιο τμήμα.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σημειώνονται οι χρόνοι για να φθάσει το υλικό στις αποστάσεις των 200 mm και 400 mm.

Όταν σταματήσει η ροή μετρώνται τα ύψη H1 και H2.

Υπολογίζεται ο λόγος H2/H1

Όλη η δοκιμή πρέπει να εκτελεσθεί μέσα σε 5 min, από την λήψη του δείγματος.

#### Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όταν το ΑΣΣ ρέει όπως το νερό, στην κατάσταση ηρεμίας θα είναι οριζόντιο, οπότε  $H2/H1=1$ . Όσο πιο κοντά βρίσκεται ο λόγος H2/H1 στην τιμή 1, τόσο καλύτερη είναι η ικανότητα ροής του σκυροδέματος. Με την δοκιμή αυτή μετράται η ευκολία ροής του ΑΣΣ. Μικροί χρόνοι εκροής υποδηλώνουν μεγάλη ικανότητα ροής. Προτείνεται ως ελάχιστη αποδεκτή, η τιμή  $H2/H1 = 0,8$ .

Οι χρόνοι  $T_{20}$  και  $T_{40}$  αποτελούν επίσης ένδειξη της ικανότητας

#### **6.5.5.7 Δοκιμή σταθερότητας με κοσκίνισμα (GTM)**

(7)

##### Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αντίστασης σε απόμιξη (σταθερότητα, ομοιογένεια) του ΑΣΣ. Προς τούτο 10 lt ΑΣΣ αφήνονται σε ηρεμία για ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να εκδηλωθεί ενδεχόμενη απόμιξη. Στη συνέχεια η μισή ποσότητα χύνεται σε κόσκινο ανοίγματος βροχίδας 5 mm και διαμέτρου 350 mm και ύστερα από 2 min μετράται η μάζα του υλικού που διήλθε από το κόσκινο χωρίς κοσκίνισμα. Το αποτέλεσμα εκφράζεται ως ποσοστό της μάζας διερχομένου προς την αρχική μάζα του υλικού που τοποθετήθηκε στο κόσκινο.

Αξιολόγηση της δοκιμής

Είναι πολύ αποτελεσματική δοκιμή για την εκτίμηση της σταθερότητας του ΑΣΣ, σύμφωνα με τις γνώμες τεχνικών που την έχουν εφαρμόσει. Όμως αν και απλή, δεν είναι μια γρήγορη και επίσης απαιτεί ένα ζυγό ακριβείας με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο κατάλληλη για εφαρμογή στο έργο. Η επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων μπορεί να μην είναι ικανοποιητική.

##### Εξοπλισμός

- Δοχείο 10 lt με σκέπασμα
- Κόσκινο με άνοιγμα πλέγματος 5 mm και διάμετρο 350 mm.
- Δοχείο για την συλλογή του διερχομένου υλικού από το κόσκινο
- Ζυγός ελαχίστης ικανότητας ζύγισης 20 kg και ακριβείας 20 g
- Χρονόμετρο

##### Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 10 lt σκυροδέματος το οποίο αποκτάται με συνήθη δειγματοληψία.

Αφήνεται το ΑΣΣ για 15 min σε ηρεμία στο δοχείο της δειγματοληψίας σκεπασμένο για να αποφύγουμε την εξάτμιση.

Το δοχείο για την συλλογή του διερχομένου υλικού ζυγίζεται (άδειο).

Εξετάζεται η επιφάνεια του ΑΣΣ για τυχόν εξίδρωση και καταγράφεται η παρατήρηση.

Δύο λίτρα ή περίπου  $4,8 \pm 0,2$  kg από την επάνω στρώση του δείγματος ΑΣΣ αδειάζονται σε ένα άλλο δοχείο Α.

Το δοχείο Α ζυγίζεται με το περιεχόμενό του.

Όλο το περιεχόμενο ΑΣΣ από το δοχείο Α αδειάζεται στο κόσκινο από ύψος 500 mm με ομαλή συνεχή κίνηση.

Ζυγίζεται το δοχείο Α άδειο

Υπολογίζεται η μάζα  $M_a$  του υλικού που αδειάστηκε στο κόσκινο.

Μετά από πάροδο 2 min από την έκχυση του ΑΣΣ στο κόσκινο απομακρύνεται το δοχείο συλλογής και ζυγίζεται.

Υπολογίζεται η μάζα του  $M_b$  του υλικού που διήλθε από το κόσκινο.

Υπολογίζεται το ποσοστό του διερχομένου υλικού, και ο λόγος απόμιξης  $M_b/M_a \times 100$

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με βάση την εμπειρία, το ΑΣΣ παρουσιάζει ικανοποιητική αντίσταση στην απόμιξη όταν ο λόγος απόμιξης είναι μεταξύ 5% και 15%. Για τιμές του λόγου απόμιξης κάτω από 5% η αντίσταση σε απόμιξη είναι υπερβολική και πιθανώς να έχει επίδραση στη μορφή της τελικής επιφάνειας (οπές από φυσαλίδες αέρα). Για τιμές πάνω από 15% και ιδιαίτερα πάνω από 30% υπάρχει σημαντική πιθανότητα απόμιξης του ΑΣΣ.

## **6.6 ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00: "Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος" και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00: "Διάστρωση σκυροδέματος", σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις συνθέσεως μίγματος ΑΣΣ που αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

## **6.7 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Οι απαιτήσεις που ισχύουν για τα συμβατικά σκυροδέματα δεν διαφοροποιούνται στην περίπτωση του ΑΣΣ. Είναι απαραίτητη η παροχή των κατάλληλων μέσων ασφαλείας εργασίας.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του έργου (ΣΑΥ) σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

## **6.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυροδέμα και επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) σκυροδέματος, επί έτοιμης κατασκευής, με βάση την ονομαστική αντοχή του ΑΣΣ.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή του ΑΣΣ. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- ξ Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- ξ Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- ξ Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- ξ Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- ξ Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και

τους ελέγχους.

## **6.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- 32.01.03 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15
- 32.01.05 Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25



## 7 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

### 7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των ελαχίστων απαιτήσεων που αφορούν την προμήθεια, κοπή, διαμόρφωση και τοποθέτηση, σε στοιχεία από σκυροδέμα, σιδηρού οπλισμού διαφόρων κατηγοριών χαλύβων και διαφόρων διαμέτρων, με στόχο την επίτευξη ή βελτίωση της στατικής επάρκειας και ανθεκτικότητας του στοιχείου ή/και της κατασκευής ως συνόλου.

Ως οπλισμός αντοχής φερόντων στοιχείων θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας εκ των κατηγοριών που περιγράφονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ που αναφέρονται στην παράγραφο 2, κατά τις απαιτήσεις της στατικής μελέτης και τα αναγραφόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια. Οι χάλυβες που προδιαγράφονται στα Πρότυπα αυτά είναι συγκολλησιμοι και παραδίδονται σε μορφή ράβδων, ρολών, ευθυγραμμισμένων προϊόντων και φύλλων ηλεκτροσυγκολλημένων πλεγμάτων, καθώς και δικτυοδοκών (lattice girders).

Ανοξειδωτοι χάλυβες ή χάλυβες με επιφανειακή επεξεργασία θα χρησιμοποιηθούν στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις, όταν η προστασία των οπλισμών από την διάβρωση δεν μπορεί να επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό με την στρώση επικαλύψεως του σκυροδέματος και δεν εφαρμόζεται καθοδική προστασία. Οι ανοξειδωτοι χάλυβες θα συνοδεύονται από Πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την κατηγορία του χάλυβα, στην οποία υπάγονται.

### 7.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-01-02-01-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 7.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί. Ισχύουν οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (ΚΤΧ πργρ. 1.6).

### 7.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

#### 7.4.1 Υλικά

Ο οπλισμός σκυροδέματος που θα εισαχθεί στο εργοτάξιο, θα αποτελείται:

- α) από ράβδους κυκλικής ή πρακτικώς κυκλικής διατομής, παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, κατηγορίας B500C
- β) από ράβδους κατηγορίας B500C, μέχρι διαμέτρου Φ16, διαμορφωμένες σε κουλούρες
- γ) από προϊόντα προερχόμενα από ευθυγραμμισμένο χάλυβα κουλούρας (ειδική σήμανση)
- δ) από ηλεκτροσυγκολλημένα πλέγματα αδιαμόρφωτα (σε μορφή φύλλου) ή διαμορφωμένα (π.χ. κλωβοί ή συνδετήρες), τεχνικής κατηγορίας B500A (γενικώς, και μέχρι Φ8) ή κατά την παραγγελία

Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρη η ποσότητα θα συνίσταται από χάλυβα αχρησιμοποίητο, καθαρό, απαλλαγμένο από απολεπίσεις, φολίδες, αλλοιώσεις, ρωγμές, παραμορφώσεις, χαλαρές πλάκες σκουριάς ή κατάσταση που δείχνει προχωρημένη διάβρωση. Χρήση οπλισμού παλαιού ή εκ κατεδαφίσεως, απαγορεύεται απολύτως.

Σε περίπτωση προσκομίσεως ανοξειδωτου χάλυβα αυτός θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την τεχνική κατηγορία στην οποία υπάγεται ο χάλυβας.

#### 7.4.2 Έλεγχοι αποδοχής

Κάθε προσκομιζόμενο φορτίο θα συνοδεύεται από το Τεχνικό Δελτίο Παράδοσης, που θα εκδίδεται από τη βιομηχανία παραγωγής του χάλυβα και θα περιέχει, πλην των οικονομικών - φορολογικών στοιχείων (πελάτη, ποσότητα, τόπο αποστολής κλπ.), τα επόμενα χαρακτηριστικά παραγωγής, εγκρίσεως, μηχανικών και χημικών χαρακτηριστικών:

- ξ κατηγορία χαλύβων (π.χ. B500C)
- ξ ένδειξη της σήμανσης (χώρας, μονάδας παραγωγής, κατηγορίας χαλύβων)
- ξ διαμέτρους ράβδων
- ξ περιγραφή της μορφής (ράβδοι, ρόλοι, πλέγματα)

- ξ αριθμό χυτηρίου (χυτεύσεως) για κάθε επί μέρους ποσότητα
- ξ αριθμό του Πιστοποιητικού Συμμορφώσεως ή του Πιστοποιητικού Ελέγχου του ΕΛΟΤ

Επί του Δελτίου θα δηλώνεται ότι οι χάλυβες έχουν ελεγχθεί και ευρέθησαν ελεύθεροι ραδιενέργειας (ΚΤΧ-2008 §3.7). Σε κάθε δέμα ράβδων θα υπάρχει αναρτημένη πινακίδα, με τις ενδείξεις παραγωγού, κατηγορίας, διαμέτρου, μήκους κλπ. αντίστοιχες του Τεχνικού Δελτίου Παράδοσης.

Θα χορηγείται επίσης αντίγραφο των Πιστοποιητικών Ελέγχου που εκδίδει ο παραγωγός (mill test certificate). Για τους χάλυβες που προέρχονται από χώρα της Ε.Ε. ή της ΕΖΕΣ το Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης θα εκδίδεται είτε από τον ΕΛΟΤ είτε από τον αντίστοιχο Οργανισμό της χώρας προέλευσης. Για τους χάλυβες που προέρχονται από τρίτες χώρες το πιστοποιητικό ελέγχου εκδίδεται από τον ΕΛΟΤ.

Ανεξαρτήτως της υποχρεωτικής προσκομίσεως των παραπάνω Πιστοποιητικών, η Επίβλεψη δικαιούται ανά πάσαν στιγμήν, ιδίως εφ' όσον κατά την κρίση της εμφανίζεται ανησυχητική ένδειξη ή αμφιβολία, να ελέγξει την προσκομισθείσα ποσότητα, όπως προβλέπεται στον ΚΤΧ-2008 και, αν δεν ικανοποιηθούν τα σχετικά κριτήρια, να την απορρίψει. Η φροντίδα και η δαπάνη των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο του έργου.

Οι προβλεπόμενες δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 είναι οι εξής:

**Έλεγχος εφελκυσμού:** Προσδιορίζεται η τάση διαρροής, η τάση θραύσης και η μήκυνση στο μέγιστο φορτίο επί του αυτού δοκιμίου, επί του οποίου έχει ήδη γίνει ο έλεγχος διαστάσεων και ανοχών.

**Δοκιμή αναδίπλωσης:** Η αναδίπλωση γίνεται με κάμψη των δοκιμίων κατά 180° γύρω από κυλινδρικά στελέχη κατάλληλης διαμέτρου. Δεν πρέπει να προκληθεί θραύση του δοκιμίου ή να εμφανισθούν ρωγμές στην εφελκυσόμενη πλευρά του.

**Έλεγχος χημικής σύνθεσης** (για τους συγκολλίσιμους χάλυβες): Θεωρείται η συγκολλησιμότητα αυταπόδεικτη αν η χημική σύσταση του κράματος σε C , P , S και N δεν υπερβαίνει τις τιμές που δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 και συγχρόνως το ισοδύναμο σε άνθρακα δεν υπερβαίνει το 0.53% στη σύνθεση του τελικού προϊόντος.

Η Επίβλεψη δικαιούται να κρίνει τον βαθμό διαβρώσεως, να την ελέγξει εργαστηριακά κατά την παρ. 4.5.9 και τα Σχόλια του ΚΤΧ-2008 και να απορρίψει ή να αρνηθεί την χρήση μιας ποσότητας χαλύβων, αν κατά τον χρόνο προσκομίσεως στο εργοτάξιο ή τον χρόνο χρησιμοποιήσεώς τους παρουσιάζουν εκτεταμένες δυσμενείς ενδείξεις.

Η επίβλεψη δικαιούται επίσης να απαιτήσει ή/και να προβεί στον έλεγχο του “αναγλύφου” των ράβδων. Οι νευρώσεις των ράβδων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 1421 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ-2008 3.1.2).

### 7.4.3 Απόθεση - αποθήκευση - διαχείριση

Κάθε νέα προσκομιζόμενη στο εργοτάξιο ποσότητα θα αποθηκεύεται με τρόπο που θα επιτρέπει την διάκριση και την άμεση απομάκρυνσή της, σε περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί ο έλεγχος αποδοχής που την αφορά. Ο σπλισμός θα αποτίθεται ή θα αποθηκεύεται πάνω σε στρωτήρες ή σε επιφάνεια σκυροδέματος ή άλλη καθαρή επιφάνεια, ώστε να αποφεύγεται η επαφή του με το έδαφος. Κατά την διαχείρισή του πρέπει να αποφεύγονται οι μηχανικές βλάβες (εγκοπές) ή πλαστικές παραμορφώσεις, οι θραύσεις συγκολλήσεων των πλεγμάτων, οι ρυπάνσεις που βλάπτουν την συνάφεια, οι μειώσεις των διατομών από διάβρωση ή εγκοπή, ή απώλεια της δυνατότητας αναγνώρισης ή πιστοποίησης των χαλύβων κλπ.

## 7.5 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 7.5.1 Γενικά

Κατά την χρησιμοποίησή του ο χάλυβας θα είναι καθαρός και απαλλαγμένος ακαθαρσιών, λιπών (π.χ. από το λάδωμα των ξυλοτύπων), χαλαρών σκωριών, κονιών, κονιαμάτων κλπ. Εν ανάγκη θα καθαρίζεται προς τούτο προ της τοποθετήσεώς του επί των ξυλοτύπων ή/και προ της διαστρώσεως του σκυροδέματος. Το “λάδωμα” των ξυλοτύπων απαγορεύεται μετά την τοποθέτηση του σιδηροσπλισμού.

Η εκτέλεση της εργασίας διαμορφώσεως των σπλισμών θα είναι υψηλής ποιότητας και σύμφωνη με τις απαιτήσεις των σύγχρονων Κανονισμών και τις σημερινές δυνατότητες της τεχνικής.

## 7.5.2 Κοπή και κάμψη

Η κοπή των ράβδων οπλισμού θα γίνεται με μηχανικά μέσα (ψαλίδι, δίσκο κλπ.) και θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην προκαλούνται μηχανικές ή άλλες βλάβες.

Η κοπή με φλόγα συνιστάται να αποφεύγεται επειδή κατά τη διαδικασία κοπής ενδέχεται να επηρεασθούν τμήματα της ίδιας ράβδου ή/και άλλων γειτονικών της (ΚΤΧ-2008, § 6.4).

Η κάμψη των ράβδων θα γίνεται με τήρηση των ακτίων καμπυλότητας που απαιτεί ο Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ), το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 και ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων, με χρήση κυλινδρικών στελεχών κάμψης, έτσι ώστε το καμπύλο τμήμα της ράβδου να έχει σταθερή ακτίνα καμπυλότητας. Η κάμψη θα γίνεται με σταθερή ταχύτητα χωρίς κραδασμούς.

Γενικώς, απαγορεύεται η κάμψη των ράβδων με φλόγα, διότι ενδέχεται να οδηγήσει σε σημαντική υποβάθμιση της εφελκυστικής αντοχής και της παραμόρφωσης θραύσης (βλ. και § 3.6.2).

Γενικώς, απαγορεύεται η επανευθυγράμμιση καμφθείσας ράβδου, με ή χωρίς φλόγα, διότι οδηγεί σε ακόμη μεγαλύτερη υποβάθμιση των μηχανικών χαρακτηριστικών, που είχε προκληθεί με την προηγηθείσα κάμψη.

Σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να είναι αναγκαία η κάμψη με φλόγα ή επανευθυγράμμιση καμφθείσας ράβδου. Εάν, κατά την κρίση του Επιβλέποντος Μηχανικού, οι αντίστοιχες επιπτώσεις δεν είναι απαγορευτικές για την κατασκευή, η κάμψη με φλόγα ή η επανευθυγράμμιση μπορούν να πραγματοποιούνται με τις προϋποθέσεις που καθορίζονται στην § 6.5 του ΚΤΧ-2008.

## 7.5.3 Διαμόρφωση - τοποθέτηση

Η διαμόρφωση των οπλισμών θα ακολουθεί τους κανόνες των λεπτομερειών όπλισης του Κεφ. 17 του ΕΚΩΣ και θα είναι σύμφωνη προς τα σχέδια της μελέτης.

Η τελική μορφή κάθε ράβδου θα προκύπτει από ευθύγραμμο τμήμα, η διαμόρφωσή της θα γίνεται στη μηχανή ή στον πάγκο εργασίας του σιδηρουργού και το τελικό σχήμα της θα κείται, στην γενική περίπτωση, σε επίπεδο. Η κάμψη των οπλισμών με πρόχειρα μέσα, μετά την τοποθέτησή τους επί του ξυλοτύπου, απαγορεύεται απολύτως. Η καθαρότητα των ράβδων θα επανελέγχεται επί του ξυλοτύπου.

Προσοχή θα δίνεται για την τήρηση των προβλεπόμενων από τα κατασκευαστικά σχέδια μηκών ράβδων, υπερκαλύψεων, αγκυρώσεων, αναμονών, μορφής κλπ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην τήρηση των ακριβών διαστάσεων των συνδετήρων (ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες επικαλύψεις οπλισμών) και στην διαμόρφωση των γάντζων τους. Οι ανοχές κοπής και τοποθετήσεως θα είναι οι επιτρεπόμενες από τους Κανονισμούς (ΚΤΧ-2008 § 6.9, ΕΚΩΣ § 5.2).

Τα σκέλη των γάντζων θα έχουν μήκος τουλάχιστον 10Φ, θα σχηματίζουν με την συνεχόμενη πλευρά γωνία 45° το πολύ, και θα εισέρχονται στην μάζα του σκυροδέματος, έτσι ώστε ο συνδετήρας να παραμένει κλειστός μέχρις εξαντλήσεως της εφελκυστικής αντοχής των σκελών του. Είναι επιθυμητή η εναλλαγή των γάντζων στις γωνίες των στύλων, καθώς και των δοκών υπό στρέψη.

Η διαμόρφωση των γάντζων στους οπλισμούς τύπου «μανδύα» θα ελέγχεται με ιδιαίτερη επιμέλεια. Στην εφαρμογή συνδετήρων τύπου «θώρακα», θα γίνεται δέσιμο με σύρμα σε κάθε διασταύρωση διαμήκους και εγκάρσιας ράβδου, με προσπάθεια εξασφάλισης πλήρους επαφής τους και τήρησεως του επιθυμητού «βήματος» της σπείρας, σε κάθε θέση.

Ο Ανάδοχος διατηρεί το δικαίωμα επιλογής του συστήματος διαμορφώσεως των συνδετήρων που θα εφαρμόσει (μεμονωμένων, «μανδύα», «θώρακα» κλπ.), υπό την προϋπόθεση τήρησεως των απαιτήσεων της μελέτης και εγκρίσεως του συστήματος από την Επίβλεψη.

Η μορφή και ο τρόπος τοποθετήσεως των συνδετήρων μέσα σε κάθε διατομή, θα ακολουθεί τις επιταγές των σχεδίων της μελέτης και πάντως θα ικανοποιεί την γενική απαίτηση για περίσφιξη της διατομής του στοιχείου και αύξηση της πλαστικότητας.

Οι οπλισμοί θα τοποθετούνται στην ακριβή θέση τους και στην ποσότητα που επιβάλλεται από τους Κανονισμούς (ΚΤΧ-2008 § 7.1 και § 7.2) και που προβλέπεται από την μελέτη, κατά τον αναγραφόμενο στα σχέδια τρόπο και σύμφωνα με τις συμπληρωματικές οδηγίες της Επίβλεψης. Προσοχή θα δίδεται επίσης στην ορθότητα των «ματισμάτων» και στα μήκη των αναμονών, στο δέσιμο (ιδίως στους στύλους) των διαμήκων ράβδων με τους συνδετήρες, για την εξασφάλιση της πλήρους επαφής τους, καθώς και στην τήρηση αποστάσεων ράβδων που θα επιτρέπουν την δίοδο του δονητή σε κάθε στοιχείο.

Οι «ουρές» του σύρματος προσδέσεως δεν θα εισέρχονται στο πάχος επικάλυψης των οπλισμών. Οι ανοχές σφάλματος στην τοποθέτηση των ράβδων και την σύνθεση του «κλωβού» οπλισμών, είναι οι οριζόμενες στον ΕΚΩΣ.

Η σύνδεση του κυρίως οπλισμού με τον δευτερεύοντα, κατασκευαστικό κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζει απαραμόρφωτο πλέγμα, αμετάθετες ράβδους οριζοντιογραφικώς και υψομετρικώς, και αδιατάρακτες συνδέσεις κατά την κίνηση τεχνιτών, εργαλείων και μηχανημάτων, κατά την διάστρωση του σκυροδέματος και την χρήση του δονητή. Σημιακές ηλεκτροσυγκολλήσεις (πόντες) για την συγκράτηση, απαγορεύονται. Τα στηρίγματα των ράβδων, οι αποστατήρες, οι αναρτήσεις κλπ. θα έχουν επίσης επαρκή αντοχή ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης. Σε περίπτωση αλλαγής της διατομής στύλου καθ' ύψος, από όροφο σε όροφο (ή και για την βελτίωση της «υποδοχής» του κλωβού του υπερκειμένου στύλου, έστω και της αυτής διατομής), οι οπλισμοί θα διαμορφώνονται κατάλληλα («μπουκάλες»), ώστε να παραμένουν εντός της διατομής του υψηλότερου ορόφου.

Το πάχος επικάλυψης των ράβδων με σκυρόδεμα κατά την κατακόρυφη ή την οριζόντια έννοια, θα είναι σύμφωνο με το απαιτούμενο από τον Κανονισμό Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ § 5.1), τον Κανονισμό Πυροπροστασίας και το αναγραφόμενο στα σχέδια, και θα εξασφαλίζεται με την χρήση υποθεμάτων ή παρεμβλημάτων ή καβαλέτων ή αναρτήσεων ή παρενθεμάτων ή άλλων «αποστατήρων». Οι αποστατήρες θα είναι από μη οξειδούμενο υλικό (πλαστικό, σκυρόδεμα κλπ.), αποκλεισμένων απολύτως των τεμαχίων ξύλου ή άλλων υλικών μη στεγανών και μη σταθερού όγκου. Η πυκνότητα τοποθετήσεώς τους θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η επιθυμητή επικάλυψη  $c_{nom}$  και στις ενδιάμεσες (μεταξύ υποθεμάτων) θέσεις (ΚΤΧ-2008, § 7.2.2).

Η Επίβλεψη δικαιούται να διατάξει πύκνωση των υποθεμάτων, αν διαπιστώσει ανεπαρκή εξασφάλιση του ελάχιστου πάχους επικάλυψης σε όλες τις θέσεις. Η επιδίωξη εξασφάλισης της επικάλυψης του κάτω οπλισμού δι' ανυψώσεώς του με τα χέρια κατά την διάστρωση του σκυροδέματος, απαγορεύεται απολύτως.

Στις περιπτώσεις που το ελάχιστο πάχος επικάλυψης, που προκύπτει από τις πιο πάνω απαιτήσεις, είναι μεγαλύτερο από 5 cm, θα τοποθετείται στο φέρον στοιχείο πρόσθετος, «επιδερμικός» οπλισμός, μεταξύ του κυρίως εφελκόμενου οπλισμού και της εξωτερικής επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΕΚΩΣ – 15,6 και του Ευρωκώδικα 2 – Παράρτημα "J", για τον έλεγχο της ρηγματώσεως ή της απολέπισης του πάχους επικάλυψης.

Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ παραλλήλων ράβδων της αυτής στρώσεως, θα είναι τουλάχιστον ίση προς την μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των ράβδων ή τα 20 mm ή την διάμετρο του μεγίστου κόκκου αδρανών, αυξημένη κατά 5 mm. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων θα είναι τουλάχιστον ίση προς την μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των ράβδων ή τα 25 mm ή τα 2/3 του μεγίστου κόκκου αδρανών του σκυροδέματος. Τεμάχια σιδηροπλισμού (καβίλιες) Φ25 τουλάχιστον, θα χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση της 2<sup>ης</sup> στρώσεως (ή και άλλων) του οπλισμού των δοκών, όπου τούτο απαιτείται. Οι ράβδοι της δεύτερης ή και των άλλων στρώσεων, θα τοποθετούνται κατακορύφως πάνω από τις ράβδους της πρώτης, ώστε να μην παρεμποδίζεται η διόδος του νωπού σκυροδέματος ανάμεσά τους.

#### 7.5.4 Επιμήκυνση – ένωση οπλισμών

Τυχόν απαιτούμενες επιμηκύνσεις οπλισμών θα ενεργούνται δια παραθέσεως και υπερκαλύψεως των ράβδων στο κατάλληλο μήκος και την κατάλληλη διάταξη (ΕΚΩΣ § 17.7.2) ή δι' ηλεκτροσυγκολλήσεως των ράβδων (ΚΤΧ-2008 § 7.3.3, ΕΚΩΣ § 17.7.4) ή με αρμοκλείδες κλπ. (ΕΚΩΣ §17.7.3) στις προβλεπόμενες από την μελέτη κατάλληλες θέσεις (αποφυγή των θέσεων μεγίστης καταπονήσεως, της συσσωρεύσεως των ενώσεων κλπ.).

Τα μήκη παραθέσεως, ο τρόπος συγκολλήσεως κλπ. θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις υποδείξεις του Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος, του Προτύπου ΕΛΟΤ 1421, του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων και του κατασκευαστή των αρμοκλειδών.

Όπου απαιτούνται συγκολλήσεις οι μέθοδοι συγκόλλησης και οι τύποι συνδέσεων θα γίνονται, όπως περιγράφονται στον ΚΤΧ.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται από τεχνίτες έμπειρους και ικανούς, με πλήρη τήρηση των κανόνων ασφαλείας.

Οι αρμοκλείδες που θα χρησιμοποιηθούν θα καλύπτονται από έγκριση αρμόδιας Αρχής και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ISO 15835-1. Σε περίπτωση που απαιτείται η δημιουργία σπειρώματος στις ράβδους θα ελέγχεται με δοκίμια η ικανοποίηση των απαιτήσεων των Προτύπων για το όριο διαρροής, την αντοχή, την ολκιμότητα κλπ. Της ενιαίας ράβδου, στη θέση της αρμοκλειδας, ή θα χρησιμοποιούνται ράβδοι που ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές, αλλά έχουν παραχθεί με μέθοδο

«κράματος» (ΘΕ-Χ), χωρίς περαιτέρω θερμική κατεργασία (όχι tempcore ΘΕ-Θ).

Κατά την τοποθέτηση των δομικών πλεγμάτων επί του ξυλοτύπου και στις θέσεις όπου απαιτείται επέκταση του οπλισμού αντοχής ή του οπλισμού διανομής, θα τηρείται η προβλεπόμενη από τους Κανονισμούς υπερκάλυψη αυτών. Στην περίπτωση που δεν γίνεται ακριβής υπολογισμός κατά τον ΕΚΩΣ, η υπερκάλυψη θα είναι, για μεν την επέκταση του οπλισμού αντοχής ίση τουλάχιστον προς τρεις βρόχους («μάτια» του πλέγματος) και όχι μικρότερη των 30 cm, για δε την επέκταση του οπλισμού διανομής, ίση τουλάχιστον προς ένα βρόχο και όχι μικρότερη των 15 cm. Δεν πρέπει να υπάρχει καταστροφή της συγκολλησεως των ράβδων στους βρόχους της υπερκάλυψης.

### **7.5.5 Προστασία αναμονών**

Ο οπλισμός που ενδεχομένως προορίζεται να ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα σε απώτερο μελλοντικό στάδιο εργασιών, δεν θα αφήνεται εκτεθειμένος αλλά θα προστατεύεται από την διάβρωση, με κάλυψή του με πλαστικό φύλλο και εγκιβωτισμό του εντός σκυροδέματος, ή (κατ' ανοχήν) με παχύ περιτύλιγμα από καναβάτσο εμποτισμένο σε ασφαλτικό υλικό, κατά τις υποδείξεις της Επίβλεψης. Οι προστατευμένες με αυτόν τον τρόπο αναμονές, θα γυμνώνονται και θα καθαρίζονται επιμελώς και πλήρως, αμέσως πριν από την επικείμενη χρήση τους. Ράβδοι οπλισμού που δεν έχουν το νόημα «αναμονής» δεν επιτρέπεται να προεξέχουν στο τελειωμένο έργο.

## **7.6 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Προ της ενάρξεως της σκυροδετήσεως οι τοποθετηθέντες οπλισμοί θα ελέγχονται και θα παραλαμβάνονται από την Επίβλεψη, η οποία δικαιούται να απαιτήσει την αποκατάσταση κάθε ελλείψεως ή κακοτεχνίας ή ασυμφωνίας προς τα εγκεκριμένα σχέδια, τις Προδιαγραφές και τους Κανονισμούς, καθώς επίσης δικαιούται να διατάξει και την τοποθέτηση προσθέτων ράβδων κατασκευαστικού οπλισμού ή οπλισμού αντοχής, έστω και μη προβλεπομένων στα σχέδια, αν κατά την κρίση της συντρέχουν λόγοι. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής και την άμεση εκτέλεση των εντολών της επίβλεψης, θα υπάρχει επί τόπου ο αναγκαίος αριθμός τεχνιτών – σιδηρουργών, αναλόγως του μεγέθους και της φύσεως του έργου, αλλιώς οι παρατηρήσεις θα αναγράφονται στο Ημερολόγιο Έργου, θα αναβάλλεται η σκυροδέτηση και θα επανελέγχεται ο οπλισμός του στοιχείου, μετά τις συμπληρώσεις και διορθώσεις.

Κατά τον έλεγχο η Επίβλεψη θα έχει στη διάθεσή της τους Πίνακες Οπλισμών που περιλαμβάνονται στην μελέτη ή που θα έχει συντάξει ο Ανάδοχος του έργου, ώστε να διαπιστώσει το σύμφωνο των επί των Σχεδίων και των Πινάκων αναγραφόμενων οπλισμών, από απόψεως μορφής, μήκους και ποσότητας, προς τους πράγματι τοποθετηθέντες.

Οι Πίνακες και τα Σχέδια θα συμπληρώνονται, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, με τις πιθανώς τοποθετούμενες πρόσθετες ράβδους ώστε, μαζί με τις συμπληρωμένες κατόψεις ξυλοτύπων, να αποτελέσουν τη σειρά “ως κατεσκευάσθη” (as built). Οι συμπληρωμένοι Πίνακες Οπλισμών, μετά τον λογιστικό έλεγχο, αποτελούν επιμετρητικό στοιχείο. Το βάρος του οπλισμού θα υπολογισθεί εκ του θεωρητικού βάρους κάθε διαμέτρου.

## **7.7 ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται αυστηρώς οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων (Ν 1396/83) καθώς και η υποχρέωση χρήσεως των Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία και, ενδεικτικά, στις εργασίες επί κριωμάτων, διαμόρφωσης, κοπής, διακίνησης, απόθεσης, συγκόλλησης, ανύψωσης κλπ. οπλισμών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΠΔ 17/96 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με τις Οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ» και με το ΠΔ 159/99 όπως ισχύει τροποποιημένο, εκάστοτε.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το ΣΑΥ του έργου, που θα έχει συνταχθεί σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Ενδεικτικά, και όχι περιοριστικά, οι απαιτήσεις για τα ΜΑΠ, αναλόγως της εργασίας που εκτελείται, συνοψίζονται ως εξής:

- ξ κράνος, μπότες, γάντια για όλους τους εργαζομένους
- ξ ποδιά, μάσκα ή γυαλιά και μέτρα αποφυγής ηλεκτροπληξίας, για τους εκτελούντες ηλεκτροσυγκολλήσεις
- ξ αντίστοιχη προστασία για τους εργαζομένους στην κοπή του χάλυβα
- ξ προστασία από θόρυβο, θερμοπληξία κλπ. αναλόγως συνθηκών
- ξ ζώνες ασφαλείας, για εργασίες με κίνδυνο πτώσεως

## **7.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδεμάτων επιμετράται σε χιλιόγραμμα, ανά κατηγορία οπλισμού (χάλυβας B500A, B500C και δομικά πλέγματα) βάσει αναλυτικών Πινάκων Οπλισμού.

Οι Πίνακες θα συντάσσονται βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις των ράβδων (αναπτύγματα), τις διαμέτρους, τις θέσεις τοποθέτησης και τα μήκη υπερκάλυψης, τα βάρη ανά τρέχον μέτρο κατά διάμετρο, τα επί μέρους και τα ολικά μήκη των ράβδων, τα μερικά βάρη ανά διάμετρο και το ολικό βάρος.

Το ανά τρέχον μέτρο βάρος των ράβδων οπλισμού θα υπολογίζεται με βάση τον πίνακα 3-1 του ΚΤΧ-2008, ο οποίος παρατίθεται στην συνέχεια. Σε καμία περίπτωση δεν γίνεται αποδεκτός ο προσδιορισμός του μοναδιαίου βάρους των ράβδων βάσει ζυγολογίου.

Όνομ. διάμετρος (mm)	Πεδίο εφαρμογής:					Όνομ. διατομή (mm <sup>2</sup> )	Όνομ. μάζα/ μέτρο (kg/m)
	Ράβδοι	Κουλούρες και ευθυγραμμισμένα προϊόντα		Ηλεκτροσυγκολλημένα πλέγματα και δικτυώματα			
		B500C	B500A	B500C	B500A		
5,0		□		□		19,6	0,154
5,5		□		□		23,8	0,187
6,0	□	□	□	□	□	28,3	0,222
6,5		□		□		33,2	0,260
7,0		□		□		38,5	0,302
7,5		□		□		44,2	0,347
8,0	□	□	□	□	□	50,3	0,395
10,0	□		□		□	78,5	0,617
12,0	□		□		□	113	0,888
14,0	□		□		□	154	1,21
16,0	□		□		□	201	1,58
18,0	□					254	2,00
20,0	□					314	2,47
22,0	□					380	2,98
25,0	□					491	3,85
28,0	□					616	4,83
32,0	□					804	6,31
40,0	□					1257	9,86

Στις επιμετρούμενες μονάδες, πέραν της προμήθειας, μεταφοράς επί τόπου, διαμόρφωσης και τοποθέτησης του οπλισμού, περιλαμβάνονται (ενδεικτικά αλλ' όχι περιοριστικά) ανηγμένα τα ακόλουθα:

- Η σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στερεό, σε όλες ανεξάρτητα τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ, με σύρμα πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και τη θέση του οπλισμού ή με ηλεκτροσυγκόλληση στην περίπτωση εγχύτων πασσάλων.
- Η προμήθεια του σύρματος πρόσδεσης.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση αποστατήρων, αρμοκλειδών ή άλλου είδους εγκεκριμένων στοιχείων ενώσεων (εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των στοιχείων ενώσεων).
- Οι πλάγιες μεταφορές και η διακίνηση του οπλισμού σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας.
- Η τοποθέτηση υποστηριγμάτων (καβίλιες, αναβολείς) και ειδικών τεμαχίων ανάρτησης, που τυχόν θα απαιτηθούν (εργασία και υλικά).
- Η απομείωση και φθορά του οπλισμού κατά την κοπή και κατεργασία και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## **7.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

38.20.03 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος. Δομικά πλέγματα B500C (S500s)

38.20.02 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος. Δομικά πλέγματα B500C (S500s)

## **8 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)**

### **8.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο σχεδιασμός και η κατασκευή καλουπιών που χρησιμεύουν για την χύτευση του νωπού σκυροδέματος στην μορφή και τις διαστάσεις που απαιτεί η μελέτη του έργου.

Η όλη κατασκευή αποτελείται:

- α) από τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα και διαμορφώνουν την επιφάνεια του σκυροδέματος με την μορφή και τις διαστάσεις που πρέπει να έχει η τελική κατασκευή. Η κατασκευή αυτή ονομάζεται σανίδωμα ή πέτσωμα.
- β) από τους συνδέσμους και τους φορείς που συγκρατούν τις επιφάνειες αυτές μεταξύ τους και μεταφέρουν, τελικά, τα φορτία στο ικρίωμα.

Για την διαμόρφωση της επιφάνειας των καλουπιών χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα είδη υλικών:

- α) ξυλεία: συνήθως λευκή ξυλεία διαφόρων ειδών πεύκου
- β) τεχνητή ξυλεία: επικολλητά φύλλα (κόντρα πλακέ), μορισσανίδες (hardboard), ινοσανίδες γ) μέταλλο: χαλύβδινα φύλλα, φύλλα ψευδαργύρου, φύλλα αλουμινίου
- δ) συνθετικά υλικά: φύλλα ενισχυμένων πλαστικών
- ε) βοηθητικά υλικά: όπως μεταλλικοί σύνδεσμοι, ήλοι, κοχλίες κ.ά.

Τα καλούπια στηρίζονται στην φέρουσα κατασκευή που αναλαμβάνει τα κατακόρυφα φορτία των ιδίων και του σκυροδέματος, αλλά και εξασφαλίζει την γενική ευστάθεια έναντι οριζοντίων φορτίων και δράσεων (λ.χ. άνεμος, σεισμός, εκκεντρώτες φορτίων, κρούσεις κλπ.).

Η κατασκευή αυτή ονομάζεται ικρίωμα ή σκαλωσιά και αποτελεί αντικείμενο της Προδιαγραφής  
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00  
"Ικρίωματα".

Πολύ συχνά χρησιμοποιείται ο όρος "ξυλοτύπος" για το σύστημα καλουπιού-ικριώματος, οπότε ως αντοχή ή ευστάθεια "ξυλοτύπου" νοείται η του "ικριώματος" και ως μελέτη "ξυλοτύπου" νοείται η του συστήματος.

### **8.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-01-04-00-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### **8.3 ΟΡΙΣΜΟΙ**

Τα καλούπια κατατάσσονται στις ακόλουθες γενικές κατηγορίες:

#### **3.1 Κοινά καλούπια**

Συνίστανται από ξύλινα στοιχεία (τάβλες, καδρόνια, μαδέρια, πλάκες τεχνητής ξυλείας κλπ.), τα οποία κόβονται και συναρμολογούνται επί τόπου, και στηρίζονται στο δάπεδο εργασίας με ξύλινα ή μεταλλικά ικρίωματα σωληνοειδούς διατομής (πύργοι, πλαίσια, στύλοι κλπ.).

### 3.2 Τυποποιημένα και προκατασκευασμένα καλούπια

Πλαστικότυποι, σιδηρότυποι, προκατασκευασμένοι ξυλότυποι τυποποιημένων διατομών, σιδηρότυποι τοιχίων ή τοιχωμάτων και σιδηροδοκοί ή πλαίσια δικτυωτής μορφής για την υποστήριξη συμβατικών ξυλοτύπων. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης προκατασκευασμένων καλουπιών θα εφαρμόζονται, εκτός από τις απαιτήσεις της παρούσας, οι οδηγίες του κατασκευαστή ή του προμηθευτή τους.

### 3.3 Ειδικά καλούπια

Συστήματα καλουπιών που χρησιμοποιούνται στις μηχανοποιημένες μεθόδους κατασκευής μεγάλων έργων και φορέων γεφυρών (π.χ. μέθοδος προωθουμένων αυτοφερόμενων δοκών, μέθοδος προβολοδόμησης, μέθοδος σταδιακής προώθησης, μέθοδος προκατασκευασμένων δοκών), καθώς και τα ολισθαίνοντα και αναρριχώμενα καλούπια.

Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικό φάκελο του συστήματος, με σχέδια, κατασκευαστικές λεπτομέρειες, υπολογισμούς, οδηγίες συναρμολόγησης και τεκμηρίωση της επιτυχούς εφαρμογής σε παρεμφερείς κατασκευές.

## 8.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

### 8.4.1 Γενικές απαιτήσεις

1. Όταν προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη και όταν η φύση του έργου απαιτεί την σύνταξη μελέτης του συστήματος καλουπιών και ικριωμάτων, η μελέτη αυτή θα εκπονείται, με μέριμνα του Αναδόχου, από Πολιτικό Μηχανικό, για το υπ' όψη έργο και τα διαθέσιμα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν. Στην περίπτωση συνήθων απλών κατασκευών η διαμόρφωση των καλουπιών μπορεί να γίνεται με την εφαρμογή εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως με ευθύνη του Αναδόχου.
2. Στην περίπτωση τυποποιημένων προκατασκευασμένων τύπων (ξύλινων, μεταλλικών ή πλαστικών) θα τηρούνται οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των.
3. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα θα είναι χημικώς συμβατά με αυτό, ώστε να μην αλλοιώνουν την εμφάνισή του ή επηρεάζουν την αντοχή του. Οι ξύλινες επιφάνειες των καλουπιών δεν πρέπει να απορροφούν το νερό αναμίξεως και γι' αυτό πρέπει να καταβρέχονται καλά πριν από την σκυροδέτηση
4. Τα καλούπια, γενικώς, θα είναι στεγανά, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή των λεπτοκόκκων υλικών του σκυροδέματος. Ειδική φροντίδα απαιτείται στην περίπτωση των ξύλινων τύπων. Η διαβροχή των ξύλινων επιφανειών συντελεί στην σφράγιση ή την μείωση του εύρους των αρμών μεταξύ των σανίδων κλπ. στοιχείων. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η διαβροχή με θαλασσινό νερό.
5. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα απαιτηθεί ενδεχομένως η τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, όπως λ.χ. στις εξέχουσες ακμές του σκυροδέματος, είτε για λόγους αισθητικούς, είτε για την αποφυγή απότμησης της γωνίας.
6. Τα καλούπια θα υπολογίζονται, έτσι ώστε να μπορούν να φέρουν με ασφάλεια:
  - α) τα κατακόρυφα φορτία του σκυροδέματος, των εργαζομένων, του εξοπλισμού και της πιθανής συσσώρευσης υλικών.
  - β) τις πλευρικές πιέσεις που αναπτύσσονται από το νωπό σκυρόδεμα
  - γ) τις κρούσεις και την δυναμική απόθεση του σκυροδέματος και των λοιπών υλικών και εργαλείων.
  - δ) τις δονήσεις από την συμπύκνωση του σκυροδέματος.
  - ε) το φορτίο της ύπερθεν πλάκας (ενδεχομένως)
  - ζ) τυχματικές δράσεις (π.χ. σεισμός ή άνεμος) που μπορεί να επιβληθούν κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα δεν έχει αποκτήσει επαρκή αντοχή (παραλαμβάνονται από το ικρίωμα)

Οι επιφάνειες των τύπων πρέπει να έχουν την απαιτούμενη δυσκαμψία και να στηρίζονται κατά τρόπον ώστε οι παραμορφώσεις από τα ως άνω φορτία να ευρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων ανοχών της κατασκευής (η απαίτηση αυτή αναφέρεται, βεβαίως, στο σύστημα καλουπιού – ικρίωματος).

7. Στην περίπτωση μόνιμων καλουπιών που ενσωματώνονται στην κατασκευή ή σε περιπτώσεις που για τεχνικούς λόγους η αφαίρεσή τους είναι αδύνατη, πρέπει να ελέγχεται ότι η ανθεκτικότητά τους στο χρόνο είναι επαρκής και η μόνιμη παρουσία τους στην κατασκευή δεν είναι



επιβλαβής.

8. Τα καλούπια πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιον τρόπο ώστε να μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να προκαλούν οποιαδήποτε ζημία στην μορφή και την εμφάνιση της κατασκευής.
9. Στην περίπτωση εμφανούς (ανεπίχριστου) σκυροδέματος, τα καλούπια πρέπει να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια της μελέτης και να πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00.
10. Η αφαίρεση των καλουπιών θα γίνεται κατόπιν εντολής του Επιβλέποντος και μετά την απόκτηση επαρκούς αντοχής του σκυροδέματος, ώστε να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο κατάρρευσης και να αποφευχθεί η αύξηση των μονίμων παραμορφώσεων της κατασκευής. Η αύξηση του χρόνου διατήρησης των καλουπιών είναι αναγκαία και για την βελτίωση της ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, ιδιαίτερα επί δυσμενών συνθηκών περιβάλλοντος.
11. Σε φορείς με μεγάλα ανοίγματα (π.χ. πλάκες άνω των 5,0 m, δοκοί άνω των 8,0 m, πρόβολοι άνω των 2,0 m), θα εφαρμόζεται στον καλούπι, στην θέση του μέγιστου βέλους, αντιβέλος, κατά τις απαιτήσεις της μελέτης και αναλόγως των φορτίων, με σκοπό την μείωση του συνολικού βέλους της τελικής κατασκευής.
12. Κατά την αφαίρεση των καλουπιών συνιστάται να διατηρούνται, ανά αποστάσεις, υποστυλώματα ασφαλείας για την μείωση της ερπυστικής παραμόρφωσης του σκυροδέματος, αλλά και την ανάληψη ενδεχομένων φορτίων από την υπερθεν πλάκα, υλικά κλπ. Είναι ως εκ τούτου πλεονεκτικά τα συστήματα ξυλοτύπων που επιτρέπουν την αφαίρεση του καλουπιού με την διατήρηση των υποστυλωμάτων ασφαλείας, χωρίς την ανάγκη προσωρινής αφαίρεσης και επανατοποθέτησης αυτών.

Τα καλούπια, γενικώς, αποτελούνται από στοιχεία τα οποία συναρμολογούνται επί τόπου και συνδέονται με ειδικούς συνδέσμους.

Στην περίπτωση ξύλινων τύπων (ξυλοτύπων), η συνένωση των σανίδων γίνεται με μικρότερα τεμάχια σανίδων ή δοκών.

#### **8.4.2 Επιφανειακά τελειώματα**

Όταν στην Τεχνική Περιγραφή του Έργου προβλέπονται ειδικά επιφανειακά τελειώματα, συνιστάται να κατασκευασθούν δοκιμαστικά τμήματα, ώστε να διασφαλισθεί ότι η τελική μορφή της επιφανείας είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα στοιχεία διαμόρφωσης των τελειωμάτων, όταν είναι πρόσθετα, θα στερεώνονται καλά επάνω στα καλούπια ώστε να παραμένουν ακλόνητα κατά την σκυροδέτηση και την συμπίκνωση του σκυροδέματος.

#### **8.4.3 Ενθέματα και ενσωματούμενα υλικά**

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι:

- α) Προσωρινά ενθέματα για την συγκράτηση των τύπων στην θέση τους, όπως σύνδεσμοι, ράβδοι και παρόμοια στοιχεία που μπορεί, μετά την πήξη του σκυροδέματος, να παραμείνουν ή να αφαιρεθούν.
- β) Ενσωματούμενα εξαρτήματα όπως πλάκες αγκύρωσης, αγκύρια, αποστατήρες, ελαφρά και αδρανή στοιχεία για την διαμόρφωση πλακών με διάκενα (Zöllner) ή πλακών τύπου "σάντουιτς", καθώς επίσης και σωληνώσεις υδραυλικών, ηλεκτρικών ή άλλων εσωτερικών εγκαταστάσεων.

Γενικώς, στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις διελεύσεως σωλήνων, θα τοποθετείται σωλήνας μεγαλύτερης διατομής, ώστε η σωληνογραμμή του δικτύου να μην εγκιβωτίζεται στο σκυροδέμα. Ο ως άνω σωλήνας διέλευσης θα είναι επαρκούς αντοχής ώστε να παραμείνει απαραμόρφωτος κατά την διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος.

Τα στοιχεία αυτά πρέπει

- ξ να μην ελαττώνουν την φέρουσα ικανότητα του στοιχείου.
- ξ να στερεώνονται επαρκώς ώστε να είναι βέβαιο ότι θα διατηρήσουν την προκαθορισμένη τους θέση κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.
- ξ να τοποθετούνται έτσι ώστε να μην εισάγουν τυχόν απρόβλεπτες δράσεις στην κατασκευή.

- ξ να είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν αντιδρούν επιβλαβώς με το σκυρόδεμα, τον οπλισμό ή τον χάλυβα προέντασης.
- ξ να μην αλλοιώνουν την τελική εμφάνιση του σκυροδέματος.
- ξ να μην προκαλούν εξασθένηση της λειτουργικότητας και της ανθεκτικότητας του κατασκευαστικού μέλους.
- ξ να μην εμποδίζουν την διάστρωση και την συμπύκνωση του νωπού σκυροδέματος.
- ξ να έχουν επαρκή αντοχή ώστε να διατηρήσουν αναλλοίωτο το σχήμα τους κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.

Μετά την αφαίρεση των προσωρινών ενθεμάτων, οι τυχόν εσοχές ή οπές που απομένουν θα επιδιορθώνονται με υλικό ποιότητας και εμφάνισης παραπλήσιας με το περιβάλλον σκυρόδεμα, εκτός από την περίπτωση που η λειτουργία του μέλους επιτρέπει να παραμείνουν ανοικτές ή προβλέπεται από την μελέτη άλλη μέθοδος αντιμετώπισης αυτών.

#### **8.4.4 Βοηθητικά εξαρτήματα**

##### **8.4.4.1 Σύνδεσμοι καλουπιών**

Η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων γίνεται με ήλους ή βίδες.

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων πρέπει να καθορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την σκυροδέτηση και τις εργασίες συμπύκνωσης του σκυροδέματος.

Απαγορεύεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα ή άλλων υλικών που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους και παραμένουν στην μάζα του σκυροδέματος.

Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική

- β) Στην περίπτωση τυποποιημένων προκατασκευασμένων καλουπιών, η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων μεταξύ τους θα γίνεται με τα ειδικά τεμάχια που προβλέπονται από τον κατασκευαστή του συστήματος και βοηθητικά στοιχεία όπως βίδες, κοχλίες, βλήτρα, σφήνες κ.ά., σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Τα καλούπια θα είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε η αφαίρεση τους να γίνεται χωρίς κραδασμούς ή ζημιές στην επιφάνεια του σκυροδέματος και, όσο το δυνατόν, λιγότερες φθορές στα διάφορα στοιχεία τους, ώστε να μπορούν αυτά να επαναχρησιμοποιηθούν.

##### **8.4.4.2 Υλικά που διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών**

Συνιστάται η εφαρμογή επιφανειακής επάλειψης με ειδικά υλικά που διευκολύνουν την αποκόλληση και αφαίρεση των τύπων.

Τα υλικά αυτά είναι χημικές ουσίες που ελαττώνουν την συνάφεια του σκυροδέματος και του υλικού των τύπων. Πρέπει να είναι άχρωμα, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια ή εμφάνιση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει να εφαρμόζονται μετά την τοποθέτηση του οπλισμού επί του ξυλοτύπου.

##### **8.4.4.3 Φιλέτα γωνιών ή αυλάκων (σκοτίες)**

Εάν στην Μελέτη προβλέπονται λοξοτμήσεις ή κατασκευή σκοτιών, θα χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα στα μέγιστα δυνατά μήκη με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών της μελέτης. Τα φιλέτα θα στερεώνονται καλά στην επιφάνεια των τύπων, ώστε να μην μετακινηθούν κατά τις εργασίες σκυροδέτησης.

## **8.5 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ**

### **8.5.1 Συναρμολόγηση**

- α) Πριν από την έναρξη σύνθεσης των καλουπιών θα ελέγχονται οι χαράξεις και τα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να είναι σύμφωνα με τα σχέδια.
- β) Τα καλούπια θα κατασκευάζονται ή θα συναρμολογούνται έτσι ώστε οι τελικές διαστάσεις του σκυροδέματος και η τελική μορφή με όλες τις εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κλπ., να

συμφωνούν με τα σχέδια λεπτομερειών, μέσα στα όρια των επιτρεπομένων ανοχών που προδιαγράφονται (βλ. παρ. 5.2).

Επισημαίνεται ότι στα σχέδια των ξυλοτύπων αναγράφονται οι διαστάσεις των φερόντων στοιχείων από σκυρόδεμα, οπότε, εάν προβλέπεται η τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών στα καλούπια, οι διαστάσεις τους θα αυξάνονται κατά την μία ή τις δύο διευθύνσεις, κατά το πάχος των πλακών αυτών.

γ) Οι αρμοί των καλουπιών πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι και όσο το δυνατόν στενότεροι, ώστε να μην διαρρέει το λεπτόκοκκο υλικό. Ο αριθμός των αρμών πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν

δ) Εάν προβλέπονται, από την μελέτη λοξοτομήσεις στις ακμές του σκυροδέματος θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται καλά, ξύλινα ή πλαστικά φιλέτα, σύμφωνα με τα σχέδια

ε) Η συναρμολόγηση και κατασκευή των καλουπιών θα γίνεται υπό την εποπτεία Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου και θα ελέγχεται από την Επίβλεψη.

στ) Τα καλούπια και τα ικριώματα θα ελέγχονται και θα παρακολουθούνται συνεχώς κατά την διάρκεια των σκυροδετήσεων και οι εργασίες να διακόπτονται στη περίπτωση που εμφανισθούν σημεία παραμορφώσεως. Θα παρίσταται προς τούτο συνεργείο ξυλουργών ικανών να επέμβουν προς διόρθωση όπου απαιτηθεί.

Η σκυροδέτηση θα συνεχισθεί αφού αποκατασταθεί η ευστάθειά τους και (κατά το δυνατόν) η αρχική τους γεωμετρία. Αν στο μεταξύ προέκυψαν μεταβολές της γεωμετρίας μη αποδεκτές, θα αποφασίζεται με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας κατά πόσον θα συνεχιστεί ή όχι η σκυροδέτηση.

ζ) Η επαναχρησιμοποίηση των στοιχείων των καλουπιών υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά από σχετική επιθεώρηση.

η) Οι εσωτερικές παρειές των καλουπιών θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την σκυροδέτηση. Επίσης, θα προβλέπονται οπές καθαρισμού και κατ' ελάχιστον στην βάση των υποσυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των καλουπιών δοκών μεγάλου ύψους.

θ) Προκειμένου να γίνει χρήση αποκολλητικού υλικού ξυλοτύπων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία το σχετικό φυλλάδιο τεχνικών δεδομένων του εργοστασίου παραγωγής. Γενικώς, τα αποκολλητικά ξυλοτύπων δεν πρέπει να αντιδρούν με το σκυρόδεμα, ούτε να χρωματίζουν και να κηλιδώνουν την επιφάνειά του. Η εφαρμογή τους θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή.

ι) Η αφαίρεση των καλουπιών θα γίνεται χωρίς κρούσεις επί των σκυροδετηθέντων στοιχείων και χωρίς να προκαλούνται φθορές στις επιφάνειες αυτών.

ια) Όταν προβλέπονται από την μελέτη εμφανείς επιφάνειες σκυροδέματος, χωρίς επικάλυψη με επίχρισμα, πλακίδια ή άλλη επένδυση, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00. Στην παρούσα Προδιαγραφή προδιαγράφονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την εξασφάλιση αποδεκτής, συνήθους επιφανείας σκυροδέματος

### 8.5.2 Ανοχές

Οι ανοχές των επιμέρους διαστάσεων των μελών της κατασκευής (γεωμετρική ακρίβεια), εάν δεν καθορίζονται στην μελέτη, θα ευρίσκονται εντός των ορίων που προδιαγράφονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ της παρούσας Προδιαγραφής. Οι σχετικοί έλεγχοι θα γίνονται τόσο κατά την παραλαβή του ξυλοτύπου πριν από τη διάστρωση, όσο και μετά την αφαίρεση των καλουπιών, κατά την παραλαβή των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Τυχόν μη συμμορφώσεις ως προς τις ανοχές των διαστάσεων, θα αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου ή/και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

### 8.5.3 Επιθεωρήσεις, έλεγχοι και παραλαβή των καλουπιών

Στις κατασκευές από σκυρόδεμα, κατά κανόνα, παραλαμβάνονται οι αφανείς εργασίες (οπλισμός και ενσωματούμενα στοιχεία) πριν από την σκυροδέτηση και η τελική κατασκευή, μετά την πλήρη απομάκρυνση των καλουπιών και ικριωμάτων.

Θέματα που αφορούν τους εσωτερικούς συνδέσμους, την υφή των επιφανειών και την γεωμετρική ακρίβεια των καλουπιών, καθώς και την ευστάθεια του συστήματος καλουπιού-ικριώματος είναι της αποκλειστικής ευθύνης του Αναδόχου, ο οποίος οφείλει να συμμορφώνεται πλήρως προς τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Η επιθεώρηση και αποδοχή της εργασίας από την επίβλεψη, σε οποιοδήποτε στάδιο, δεν αίρει τη συνολική, αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου για το τελικό αποτέλεσμα.

Κατά την διάρκεια των εργασιών συναρμολόγησης του συστήματος καλουπιού-ικριώματος και πριν από

την έναρξη τοποθέτησης του σιδηροπλισμού ή σκυροδέτησης (περιπτώσεις οπλισμένων ή αόπλων κατασκευών), ο Επιβλέπων Μηχανικός μπορεί να απαιτήσει μέτρα ενίσχυσης ικριωμάτων, πρόσθετα μέτρα έναντι διαρροών λεπτοκόκκων, πρόσθετες ενισχύσεις για την αποφυγή παραμορφώσεων, καθώς και να ελέγξει την γεωμετρική ακρίβεια των επιμέρους στοιχείων του καλουπιού.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση συμμόρφωσης προς τις σχετικές με τα ανωτέρω εντολές της Επίβλεψης χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση, ο δε Επιβλέπων έχει την δυνατότητα απαγόρευσης του επομένου σταδίου της κατασκευής (τοποθέτηση σιδηροπλισμού ή σκυροδέτηση, κατά περίπτωση) μέχρι την πλήρη συμμόρφωση του Αναδόχου, ο οποίος θα φέρει αποκλειστική ευθύνη για την σχετική καθυστέρηση.

#### **8.5.4 Αφαίρεση καλουπιών**

Σχετικά με τον χρόνο αφαίρεσης των καλουπιών ισχύουν τα οριζόμενα στην § 20.3.3 του ΕΚΩΣ 2000 και το άρθρο 11 του ΚΤΣ. Η αφαίρεση των ικριωμάτων και του ξυλοτύπου θα γίνεται κατόπιν εντολής της Επίβλεψης, που θα αναγράφεται στο Ημερολόγιο του Έργου.

Εμφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στα τμήματα του έργου τα οποία κατά τον χρόνο αφαίρεσης των καλουπιών φορτίζονται από πρόσθετα φορτία ή ικριώματα υπερκειμένων κατασκευών – υποστυλώματα ασφαλείας

### **8.6 ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Οι εργασίες κατασκευής των ικριωμάτων και καλουπιών είναι από τις πλέον επικίνδυνες των οικοδομικών κατασκευών, καθ' όσον, μέχρι την ολοκλήρωσή τους, δεν θα έχουν διαμορφωθεί ασφαλή δάπεδα εργασίας.

Ενδεικτικά, επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- ξ Πτώση από τους διαδρόμους και τις προσπελάσεις προς τις θέσεις συναρμολόγησης.
- ξ Θραύση μαδεριών.
- ξ Πτώση από ακάλυπτες οπές.
- ξ Πτώση λόγω διακίνησης εκτός διαδρόμων εργασίας.
- ξ Υποχώρηση προστατευτικού κιγκλιδώματος.
- ξ Πτώση λόγω απουσίας προστατευτικού κιγκλιδώματος.
- ξ Πτώση λόγω στενότητας διαδρόμου εργασίας.
- ξ Χαλάρωση των συνδέσμων των στοιχείων των καλουπιών.
- ξ Θραύση των στοιχείων καλουπιών από πρόσκρουση διακινουμένου φορτίου.
- ξ Πτώση εργαλείων ή υλικών από υπερκείμενο δάπεδο εργασίας.
- ξ Πτώση λόγω ολισθηρότητας του δαπέδου εργασίας (πάγος, χιόνι, αποκολλητικά καλουπιού).
- ξ Κατάρρευση λόγω αποθήκευσης υπερβολικού βάρους υλικών σε περιοχή που δεν έχει μελετηθεί για τον σκοπό αυτό.
- ξ Ηλεκτροπληξία λόγω εργασίας κοντά σε υπέργεια ηλεκτροφόρα καλώδια.

Για τον λόγο αυτό, επιβάλλεται η αυστηρή τήρηση όλων των κανόνων της σχετικής Νομοθεσίας περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων (Ν 1396/83), των Οδηγιών 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, του ΠΔ 159/99, καθώς και οποιουδήποτε πρόσθετου μέτρου κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία ή τον Ανάδοχο.

Επιπροσθέτως θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας του Έργου (ΣΑΥ), το οποίο συντάσσεται σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

### **8.7 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Γενικώς, οι εργασίες και τα υλικά κατασκευής καλουπιών δεν επιμετρούνται ιδιαίτερως. Η προμήθεια των υλικών, η μεταφορά επί τόπου, η ανέγερση, η χρήση, η αποσυναρμολόγηση και η απομάκρυνση είναι ενσωματωμένες στις μονάδες επιμέτρησης των κατασκευών σκυροδέματος, για τις οποίες προορίζονται τα καλούπια. Ομοίως, η εργασία και τα υλικά ικριωμάτων για την στήριξη των καλουπιών δεν επιμετρούνται χωριστά.

Στην περίπτωση και μόνο που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη χωριστή επιμέτρηση για

κατασκευή καλουπιών, τότε τα καλούπια επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας (σε επαφή με το σκυροδέμα) και διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ως προς την μορφή της επιφανείας: επίπεδα, απλής ή διπλής καμπυλότητας
- ως προς το στοιχείο του σκυροδέματος: συνήθων χυτών κατασκευών, χυτών τοίχων, μικροκατασκευών, φρεατίων
- ως προς το υλικό κατασκευής: μεταλλότυποι, πλαστικότυποι
- ως προς την διαμόρφωση/λειτουργία: λυόμενα καλούπια, παραμένοντα καλούπια
- ως προς την στάθμη από δάπεδο εργασίας: προσαύξηση τιμής κατά ζώνες ύψους

Όταν προβλέπονται ειδικά επιφανειακά τελειώματα (εμφανή σκυροδέματα), έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00.

Στην περίπτωση που επιμετρούμε τα καλούπια, δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- ξ Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- ξ Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- ξ Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- ξ Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- ξ Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## Παράρτημα Α

### Επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων (ανοχές)

#### A1 Τεχνικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά για το συγκεκριμένο έργο (π.χ. με επιβολή συγκεκριμένων ανοχών ή παραπομπή στην παράγραφο 5.2 "Ανοχές Διαστάσεων" του ΕΚΩΣ 2000), για τις ανοχές διαστάσεων τεχνικών έργων ισχύουν τα παρακάτω:

α) Θεμελιώσεις:

διαστάσεις διατομών σκυροδέματος	- 12 έως + 50
mm στάθμη κορυφής	± 12 mm
εκκεντρότητα	± 30 mm

β) Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των βάθρων ή των θεμελίων:

Στην στέψη της θεμελίωσης	± 8 mm
Στην στέψη του βάθρου	± 12 mm

γ) Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου, αποκλεισμένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων: 1 500 (όχι όμως περισσότερο από 30 mm από την στέψη των θεμελίων μέχρι την στέψη του βάθρου ή υποστυλώματος).

δ) Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων

Στέψη του βάθρου	± 8 mm
Στέψη καταστρώματος οδού στις θέσεις των βάθρων:	± 8 mm

ε) Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος

Πάχη τοιχωμάτων βάθρων	- 8 έως + 12
mm Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων	-12 έως + 20

mm Πάχη δοκών	- 8 έως + 12
mm Πλάκες καταστρώματος	- 3 έως + 5
mm Συνολικό ύψος φορέα	- 5 έως + 8
mm Συνολικό πλάτος καταστρώματος	± 20 mm

στ) Μεγέθη και θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα: ± 12 mm

ζ) Απόκλιση αξόνων δοκών ή τοιχωμάτων κιβωτιοειδών διατομών καταστρώματος ± 20 mm

η) Απόκλιση από την κατακόρυφο, ή την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος 1/300

θ) Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών (τοιχωμάτων, δοκών, πλακών) μετρούμενη με πήχyu μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση ± 10 mm.

#### **A2 Οικοδομικά Έργα**

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη, για τις ανοχές διαστάσεων στοιχείων από σκυρόδεμα των οικοδομικών έργων έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις του ΕΚΩΣ 2000, § 5.2 "Ανοχές διαστάσεων".

### **8.8 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

32.03 Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών

32.04 Καμπύλοι ξυλότυποι μονής καμπυλότητας

## **9 Λιθόκτιστοι τοίχοι**

### **9.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής τοίχων με φυσικούς λίθους και συνθετικό κονίαμα που παρασκευάζεται στο εργοτάξιο, επιχρισμένων ή ανεπίχριστων σε συνθήκη κτιριακά έργα.

Οι κανόνες του παρόντος πρέπει να ακολουθούνται κατά την κατασκευή εσωτερικών ή εξωτερικών τοίχων από φυσικούς λίθους που προέρχονται από εξόρυξη και χρησιμοποιούνται:

- α) μετά από σποραδική επεξεργασία κατά το κτίσιμο για βελτίωση της ευστάθειάς τους (αργοί λίθοι – αργολιθοδομή).
- β) μετά από επεξεργασία είτε στον τόπο εξόρυξής τους, είτε στο εργοτάξιο, ώστε να αποκτήσουν κανονικά σχήματα και διακριτές επιφάνειες (ημιλαξευτοί λίθοι – ημιλαξευτή λιθοδομή).
- γ) μετά από επιμελημένη επεξεργασία στον τόπο εξόρυξής τους, ώστε να αποκτήσουν κανονικά σχήματα σε σταθερά μεγέθη και ομοιόμορφες επιφάνειες (λαξευτοί λίθοι – λαξευτή λιθοδομή).

Η προέλευσή τους (τόπος εξόρυξης – πέτρωμα), ο βαθμός επεξεργασίας, τα σχήματα, τα μεγέθη και η υφή των επιφανειών των λίθων, τα σχήματα και τα μεγέθη των τοίχων και το τυχόν επίχρισμα πρέπει να προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Οι απαιτήσεις που ακολουθούν, σε καμία περίπτωση δεν υπερισχύουν διαφορετικών που ορίζονται.

## 9.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-03-02-01-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 9.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

## 9.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

### 4.1 Φυσικά λιθωσώματα

Πρόκειται για φυσικά προϊόντα που χαρακτηρίζονται από τις ιδιότητες του πετρώματος από το οποίο αποκόπτονται, από τον τρόπο αποκατής και τον τρόπο επεξεργασίας τους.

Πρέπει να επιλέγεται λατομείο, στο οποίο χρησιμοποιούνται σύγχρονες μέθοδοι εξόρυξης, κοπής και επεξεργασίας των λίθων, ώστε τα λιθωσώματα να διατηρούν κατά το δυνατό τις ιδιότητες του πετρώματος από το οποίο προέρχονται.

Τα φυσικά λιθωσώματα κατατάσσονται στην κατηγορία 2 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1996.

Πριν από οποιαδήποτε επεξεργασία, οι αποκοπόμενοι όγκοι θα πρέπει να αφήνονται να εγκλιματισθούν στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Η λατομική επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να δώσει τις εξής χαρακτηριστικές τιμές για τους εφορισόμενους λίθους που έχουν παραχθεί από αυτό και έχουν δοκιμασθεί σύμφωνα με τις διαδικασίες και μεθόδους που ορίζουν τα σχετικά πρότυπα

- α) την φαινόμενη πυκνότητα,
- β) την σκληρότητα (αντίσταση σε επιφανειακή φθορά),
- γ) την αντοχή τους σε φορτίο θλίψης και φορτίο κρούσης,
- δ) την εργασιμότητά τους (βαθμός ευκολίας επεξεργασίας τους),
- ε) την αντοχή τους στις καιρικές συνθήκες και τον παγετό,
- στ) την αντοχή τους στα οξέα,
- ζ) την αντοχή τους στην φωτιά (ορισμένοι λίθοι αποσυντίθενται),
- η) την απορροφητικότητά τους σε νερό.

Επίσης να είναι σε θέση να δώσει κατάλογο έργων όπου έχουν χρησιμοποιηθεί και είναι εμφανή λιθωσώματα παραγωγής του, με τις χρονολογίες κατασκευής τους για τον έλεγχο της αντοχής τους στο χρόνο.

Ο εργοδότης θα μπορεί να επισκεφθεί το λατομείο ύστερα από συνεννόηση.

Πέραν των νεοεφορισόμενων και για πρώτη φορά χρησιμοποιούμενων λιθωσμάτων, είναι δυνατό να ξαναχρησιμοποιηθούν λιθωσώματα που προέρχονται από κάτεδαφικη.

Τα λιθωσώματα αυτά θα πρέπει να είναι ελεγμένα ότι:

Δεν έχουν υπόλοιπα κονιαμάτων, χώματα ή πατάλη στις επιφάνειές τους, ρήγματα από φορτία, παγετό ή τις μεταφορές και καλύπτουν κατά τα λοιπά τις απαιτήσεις μεγέθους, μορφής και βαθμού επεξεργασίας των επιφανειών όπως πιο πάνω.

#### 4.2 Τσιμέντο τύπου Portland

Τύποι CEM I, CEM II, CEM IV, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-01, που δεν έχουν υποστεί αλλοιώσεις από μακροχρόνια ή κακή αποθήκευση. Πρέπει να γίνεται έλεγχος ότι τυχόν σχηματισθέντες σβόλοι τσιμέντου τρίβονται με ελαφριά πίεση στο χέρι.

- α) Τσιμέντο κοινό (γκρι).
- β) Τσιμέντο λευκό.

Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) και ο χάλυβας οπλισμού σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10080.

Το σκυρόδεμα πλήρωσης θα είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-01 και με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1996 παράγρ. 3.3.2.

#### 4.3 Ασβέστης

Ασβέστης Αερικός σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 459-01 E2 + AC: Τύποι CL 90 και CL 80.

- α) Ασβέστης σε πολτό. Περιεκτικότητα σε νερό  $\leq 70\%$  και  $\geq 45\%$ , κολλώδους υφής χωρίς ξένες προσμίξεις και ξερά άλατα του ασβεστίου.
- β) Ασβέστης σε σκόνη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού του.



#### 4.4 Αδρανή

Αδρανή θραυστά ή συλλεκτά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620 + A1 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13139.

##### 4.4.1 Άμμος κονιαμάτων

- Θραυστή ή συλλεκτή κοκκομετρημένη.
- 0/7, 0/5 χονδρόκοκκη.
- 0/3 μεσόκοκκη.
- 0/1 λεπτόκοκκη.
- καθαρή απαλλαγμένη από αργλικές προσμίξεις και λοιπά βλαπτικά στοιχεία με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική σύνθεση.

Είναι δυνατό η άμμος να προέρχεται από το πέτρωμα που προέρχονται και οι λίθοι. Κατά τα λοιπά θα είναι όπως πιο πάνω.

Γενικά πρέπει να προτιμάται άμμος με γωνιώδεις κόκκους (θραυστά) ή μίγμα άμμων με γωνιώδεις και στρογγυλεμένους κόκκους (συλλεκτά υλικά).

#### 4.5 Νερό

Γενικά το πόσιμο νερό θεωρείται κατάλληλο<sup>1</sup> Γενικώς ισχύουν οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008.

#### 4.6 Πρόσθετα και πρόσμικτα

Ισχύουν γενικώς οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 480-01 E2 και του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 934-02/A1.

##### 4.6.1 Χρωστικές

Ισχύουν οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12878 E2 + AC

Αυτές πρέπει να είναι υπό μορφή λεπτής κόκκωσης<sup>2</sup>, αδιάλυτες στο νερό, ανθεκτικές στα αλκάλια. Δεν πρέπει να επιδρούν στις συνδετικές ύλες (τσιμέντο, ασβέστη).

Δεν θα προστίθενται χρωστικές στο κονίαμα όταν είναι πιθανό να εσχωρήσουν στα λιθωσώματα (πορώδη) και να αλλοιώσουν την εικόνα του τοίχου.

##### 4.6.2 Τρίμμα σπής αργίλου (κουρασάνι) από κεραμίδια και οπτόπλινθους που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί

Τα πιο πάνω υλικά θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

##### 4.6.3 Ρευστοποιητές, συγκολλητικά, στεγανοποιητικά και αντισυρρικνωτικά εγκεκριμένα που δεν αφήνουν ανεπιθύμητα ίχνη στα λιθωσώματα στην περιοχή του αρμού

Τα πιο πάνω υλικά θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

<sup>1</sup> Άλλο νερό ; δεν υπάρχει παντού πόσιμο ή, αν υπάρχει, δεν επαρκεί.

<sup>2</sup> Λειοτριμένες ή κομποποιημένες ;

#### 4.7 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε λιθοδομές

Σύνδεσμοι χυτοί επί τόπου από:

- α) μόλυβδο ή
- β) ειδικά κράματα ή
- γ) τυποποιημένοι από:
  - i) χαλκό
  - ii) φωσφορούχο ορείχαλκο
  - iii) χάλυβα απλό, γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο που επιλέγεται σύμφωνα με τον πίνακα 5.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ/ΕΝ 1998.

Οι σύνδεσμοι από χάλυβα και οι σπλισμοί θα πρέπει να προστατεύονται με επικάλυψη από τσιμεντοκονίαμα ή σκυρόδεμα σύμφωνα με τον πίνακα 5.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ/ΕΝ 1998.

#### 4.8 Υλικά σφράγισης κινούμενων αρμών

- α) Μαστίχες με βάση τα πολυσουλφίδια (Πρότυπο BS 4254)
- β) Μαστίχες με βάση τις σιλικόνες (Πρότυπο BS 5899)

Οι μαστίχες δεν πρέπει να δημιουργούν ανεπιθύμητη ίχνη στα λιθωσώματα στην περιοχή της επαφής τους με αυτά. Ο παραγωγός τους θα πρέπει να δίνει σχετικές πληροφορίες.

#### 4.9 Καθορισμός υλικών – Δείγματα

Για τα φυσικά λιθωσώματα πρέπει να προσκομίζονται απωσδήποτε δείγματα σε ικανοποιητικό μέγεθος και αν είναι πρακτικό σε φυσικό μέγεθος.

Τα δείγματα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του χρώματος, του σχήματος, του βαθμού και του είδους επεξεργασίας των επιφανειών και των τυχόν απαιτούμενων υποδοχών για συνδέσμους.

Τα δείγματα θα συνοδεύονται από τα στοιχεία των παραγωγών και προμηθευτών τους. Σε έγγραφό τους θα αναφέρονται οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των φυσικών λίθων και τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία έχουν αυτές διαπιστωθεί. Επίσης με δεσμευτικό έγγραφο θα δηλώνουν ότι είναι σε θέση να παραγάγουν όλα τα είδη των τεμαχίων, όπως αυτά απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, στις ποσότητες και στους χρόνους που επιβάλλει το έργο.

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών, τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα προμηθευτή, και αφού ακολουθηθεί η ίδια ως άνω διαδικασία δειγμάτων κ.λπ. και για τους άλλους προμηθευτές.

Τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής των υλικών στο έργο.

#### 4.10 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

##### 4.10.1 Λίθοι

Αργά λίθοι θα προσκομίζονται χύμα.

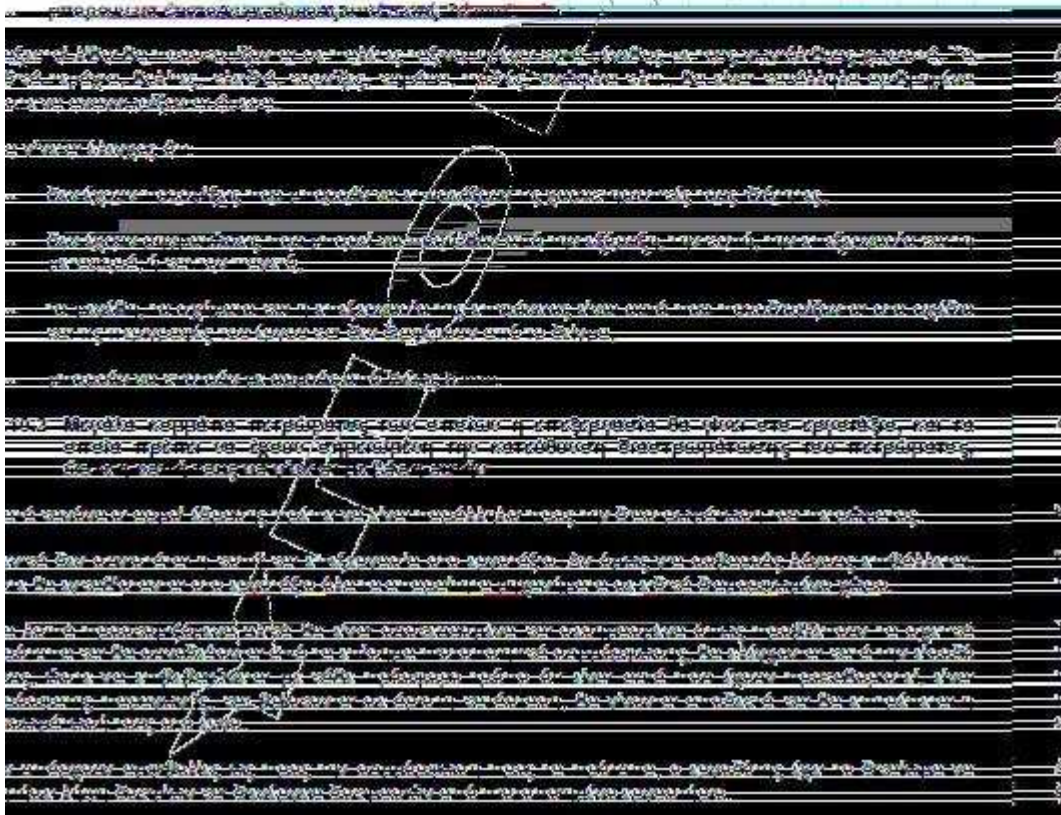
Κατά την παραλαβή θα γίνεται έλεγχος ότι:

- δεν έχουν προσμίξεις που επηρεάζουν τις αντοχές τους,
- δεν έχουν ρηγματώσεις από την εξόρυξη, τον τεμαχισμό, τις μεταφορές και τον παγετό,
- τα μεγέθη και τα σχήματα δεν αποκλίνουν πολύ από το δείγμα,
- είναι επιδεκτικά σποραδικής επεξεργασίας ώστε να κτίζονται με αρμούς έως 25 mm το πολύ.

Ημίξεστοι λίθοι θα προσκομίζονται σε παλέτες κατά το δυνατό ταξινομημένοι κατά μέγεθος με τους γωνιόλιθους χωρισμένους ώστε να είναι εύκολη η επιλογή τους κατά το κτίσιμο.

Θα γίνεται έλεγχος ότι:

- δεν έχουν προσμίξεις που επηρεάζουν τις αντοχές τους,
- δεν έχουν ρηγματώσεις από την εξόρυξη, την κοπή, την επεξεργασία, τον παγετό και τη μεταφορά τους,
- τα μεγέθη και τα σχήματά τους είναι κανονικά και δεν αποκλίνουν από το δείγμα,
- η επεξεργασία των επιφανειών που θα παραμείνουν εμφανείς και οι ακμές τους είναι όπως στο δείγμα.



#### 4.11 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Οι λίθοι θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο σε ξηρό, καθαρό χώρο, στον οποίο δεν θα συγκεντρώνονται ή θα λιμνάζουν ύδατα, και θα προφυλάσσονται από μηχανικές κακώσεις, λεκιάσματα, λάσπες και κονιάματα, και από τον παγετό.

Ειδικά, οι λαξευμένοι λίθοι, τα ειδικά τεμάχια και οι τεχνητοί λίθοι θα είναι τοποθετημένοι πάνω σε ξύλινο δάπεδο με διαχωριστικούς ξύλινους τάκους ανάμεσά τους κατά την σειρά ενσωμάτωσής τους στο έργο, έτσι ώστε να φαίνεται η αρίθμησή τους και οι υποδοχές για την ανύψωση και μεταφορά τους.

Τα άλλα υλικά θα αποθηκεύονται όπως προσκομίζονται (συσκευασμένα ή χύμα), σε κατάλληλο ξηρό, αεριζόμενο χώρο με σκληρό δάπεδο, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, τη βροχή, τον παγετό και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, σπάχτες, ακουριές, καθώς και από άλλες κακώσεις που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Οι σάκιοι των διαφόρων συνδετικών υλών σε μορφή σκόνης θα αποθηκεύονται χωριστά πάνω σε ξύλινες παλέτες, έτσι ώστε να καταναλώνονται με τη σειρά προσκόμισής τους.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

## 9.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής λιθοδομών θα εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, και να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).
- β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμιξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρής-χειροκίνητα και μηχανοκίνητα-σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.
- γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.
- ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη, επιφάνειας τουλάχιστον 1,50 m<sup>2</sup>, σε θέση που θα υποδεχθεί αυτόν. Το δείγμα θα παραμείνει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

### 5.2 Έναρξη εργασιών

Η έναρξη της κατασκευής λιθοδομής μπορεί να γίνει αμέσως μετά τη συμπλήρωση του χρόνου που απαιτείται για την ωρίμανση της αντοχής των στοιχείων επί των οποίων θα εδραστεί η λιθοδομή(φέρων οργανισμός, θεμέλια κ.λ.π).

---

### 5.3 Προετοιμασία

Όλες οι επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν - προσκολληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα είναι οριζόντιες και κατακόρυφες αντίστοιχα, τελειωμένες, ελεγμένες και αποδεκτές από τον εργοδότη (π.χ. αντισκωριακή προστασία, πυρροπροστατευτική επίστρωση κλπ. για Φ.Ο. από χάλυβα, επιφανειακή αρτιότητα και πάχη επικάλυψης σπλισμού για Φ.Ο. από σπλισμένο σκυρόδεμα).

Σε όλες τις επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν ή θα προσκολληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα εκτελεστούν οι απαραίτητες εργασίες καθαρισμού και πλύσης.

### 5.4 Χάραξη – Έλεγχος – Αποδοχή

Εν συνεχεία θα γίνει πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης των τοίχων.

Η χάραξη θα υλοποιείται με οριζόντια ράμματα και σήμανση στο δάπεδο και κατακόρυφα ράμματα κρεμασμένα από την οροφή τουλάχιστον στις γωνίες και τα ανοίγματα, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η κατασκευή ευθύγραμμων και κατακόρυφων τοίχων. Οι χαράξεις θα εξασφαλίζονται με την υλοποίηση σταθερών σημείων αναφοράς στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο, στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη.

### 5.5 Συντονισμός – Προστασία γειτονικών κατασκευών

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των τοίχων. Τα πλαίσια των ανοιγμάτων ή οι κατάλληλες υποδοχές τους, τα στηρίγματα διέλευσης αγωγών κλπ. θα τοποθετούνται κατά το κτίσιμο των τοίχων. Όπου προβλέπεται διέλευση αγωγών ή είναι αναγκαία η δημιουργία "φωλιών", θα τοποθετούνται αντίστοιχου μεγέθους και σχήματος τεμάχια από υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη) που μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα, ή θα κατασκευάζονται ανάλογα καλούπια.

### 5.6 Κονιάματα δόμησης

Για κάθε τοίχο από λιθοδομή θα επιλέγεται και θα χρησιμοποιείται ενιαίος τύπος κονιάματος γενικής χρήσης από τον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 1 - Τύπος κονιάματος

Τύπος (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 998-02 Ε2 Πιν. Π2)	Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (N/mm <sup>2</sup> ) (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1015-11)	Σχέση μεταξύ ελάχιστης αντοχής σε θλίψη και κατ' όγκον αναλογικών συστατικών. (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 998-02 Ε2 Πιν. Π3)		
		Τσιμέντο	Υδράβεστος	Αδρανή
M1	1,00	0	1 - 1,5	4 - 5
M1	1,00	1	1 - 2	6 - 9
M2,5	2,50	1	1	6
M5	5,00	1	0 - 0,5	3 - 4,5

Επιβάλλεται προσαρμογή μέσα στα όρια του πίνακα ανάλογα με την ποιότητα της άμμου και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας, λαμβανομένου υπ' όψη ότι 7 όγκοι νωπής άμμου αντιστοιχούν σε 5 όγκους ξερής άμμου.

Επιτρέπεται αύξηση της ποσότητας ασβέστου έως 50%, χωρίς μείωση της ποσότητας του τσιμέντου, για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Σε περίπτωση ανάμιξης του κονιάματος με τα χέρια και εκτός δοχείου, πρέπει να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε συνδετικές ύλες υπό μορφή σκόνης κατά 25%.

Χρωστική ύλη μπορεί να προστίθεται στο ξηρό μίγμα σε αναλογία έως 5% της συνδετικής ύλης (τοιμέντου και ασβέστης). Επισημαίνεται η ανάγκη τήρησης των αναλογιών σταθερών με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια για την επίτευξη ομοιομορφίας (χρωματισμού, ιδιοτήτων), μεταξύ των επί μέρους μίγμάτων (χαρμανιών).

Τρίμμα σπής αργίλου μπορεί να προστίθεται στο ξηρό μίγμα παρασκευής κονιαμάτων M1 σε αναλογία ¼ έως ½, χωρίς μεταβολή των άλλων ποσοτήτων.

Μακροσκοπικά το κονίαμα πρέπει να είναι ομοόχρωμο και στο χέρι να σχηματίζει σφαίρα εύπλαστη και συνεκτική.

Κατά τα λοιπά θα ακολουθούνται οι οδηγίες της αντίστοιχης Προδιαγραφής.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει τη λήψη δοκιμών και την διεξαγωγή δοκιμών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

Παρασκευασμένο κονίαμα φυλάσσεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να μη χάνει νερό, να μην δέχεται ξένα σώματα και να προστατεύεται από ακραίες καιρικές συνθήκες (βροχή, ήλιο, κρύο, ζέστη).

Σε συνθήκες παγετού ( $\Theta \leq 4^\circ$ ) ή καύσωνα ( $\Theta \geq 38^\circ$ ) δεν πρέπει να παρασκευάζεται κονίαμα.

Κονιάματα που έχουν στεγνώσει ή έχουν αρχίσει να πήζουν (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τοιμέντου στο μίγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται.

Κονιάματα που ξαναδουλεύονται με προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης θα απορρίπτονται.

Χρωστικές ύλες και χρωματισμένα κονιάματα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή για να μη χρωματίζονται κατά λάθος λίθοι και άλλα τμήματα της κατασκευής.

### 5.7 Πάχος τοίχου - Επιλογή μεγέθους λίθων - Ενισχυτικές ζώνες – Ανώφλια – Ποδιές

Το μέγεθος των λίθων θα προσδιορίζεται με βάση το ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανεπίχραστου τοίχου, έτσι ώστε σ' αυτό να αντιστοιχεί ένας λίθος ή ακέραιος αριθμός λίθων ( $v$ ) και αρμών ( $v-1$ ) με την μεγαλύτερη διάσταση παράλληλη στο επίπεδο του τοίχου.

Το ελάχιστο πάχος τοίχου ( $t$ ) ανάλογα με το ελεύθερο ύψος ( $h$ ) και το ελεύθερο μήκος ( $l$ ) του τοίχου είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους, το μεγαλύτερο από  $h/36$  ή  $l/36$ .
- εξωτερικούς τοίχους, το μεγαλύτερο από  $h/20$  ή  $l/20$ .

Είναι δυνατό το ελεύθερο μήκος ( $l$ ) του τοίχου να μειωθεί με την κατασκευή ενδιάμεσων στύλων (στύλοι ενίσχυσης) από οπλισμένο σκυρόδεμα ενταγμένων στο σώμα του τοίχου.

Τότε το ελάχιστο πάχος του τοίχου θα είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους,  $t \geq l/20$  και
- εξωτερικούς τοίχους,  $t \geq l/10$

όπου ( $l$ ) το ελεύθερο μήκος τοίχου μεταξύ στύλων ενίσχυσης.

Οι στύλοι ενίσχυσης θα έχουν πάχος τουλάχιστον ίσο με τα 3/5 του πάχους του τοίχου και όχι μικρότερο από 0,25 m και πλάτος (στο επίπεδο του τοίχου) 0,25 m και οπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 με συνδετήρες Φ8/10.

Στους υψηλούς τοίχους από λιθοδομή θα κατασκευάζονται ανά 2,20 m ύψους, οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες (σενάζ) από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους τουλάχιστον ίσου με τα 3/5 του πάχους του τοίχου και όχι

μικρότερο από 0,25 m, ύψους 0,25 m, με σπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 και συνδετήρες Φ 8/15. Οι ενισχυτικές ζώνες θα είναι συνεχείς σε όλο το ανάπτυγμα των τοίχων.

Στα κλιμακοστάσια οι οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες θα κατασκευάζονται ανά 1,50 m.

Είναι δυνατό οι στύλοι ενίσχυσης και οι ενισχυτικές ζώνες, εφόσον το πάχος τους είναι επαρκώς μικρότερο από το πάχος του τοίχου, να επενδύονται με λίθους από τη μία ή και τις δύο όψεις. Οι λίθοι της επένδυσης πρέπει να συνδέονται με το σκυρόδεμα της ενισχυτικής ζώνης και μηχανικά με δύο τουλάχιστον μεταλλικούς συνδετήρες ανά λίθο που τοποθετούνται λοξά και εισχωρούν στο 1/2 του πάχους του λίθου και στο 1/3 του πάχους της ενισχυτικής ζώνης.

Τα μεταλλικά στοιχεία (χαλύβδινοι συνδετήρες κ.λπ.) πρέπει να καλύπτονται τελώς από το σκυρόδεμα της ενισχυτικής ζώνης, ώστε να προστατεύονται σύμφωνα με όσα αναφέρονται πιο πάνω (παράγρ. 4.7).

Οι επενδύσεις αυτές πρέπει να αρμολογούνται έτσι ώστε να μη λερώνονται από τυχόν διαρροή των λεπτόρρευστων του σκυροδέματος.

Στις θέσεις συνάντησης ενισχυτικών ζωνών και στύλων ενίσχυσης οι σπλισμοί τους δεν πρέπει να διακόπτονται.

#### Ανώφλια – Ποδιές

Στα ανοίγματα (πόρτες, παράθυρα κ.λπ.) έως 1,50 m που το ανώφλι τους συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη, δεν απαιτείται πρόσθετη κατασκευή.

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους, από 1,50 έως 3,00 m, πρέπει να κατασκευάζεται στο ανώφλιο δοκός ύψους 0,35 m με σπλισμό 4Φ12 και συνδετήρες Φ8/12,5 και

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους, από 3,00 m έως 4,50 m, πρέπει να κατασκευάζεται στο ανώφλιο δοκός ύψους 0,45 m με σπλισμό 4Φ16 και συνδετήρες Φ8/12,5.

Οι δοκοί πρέπει να συνδέονται με την ενισχυτική ζώνη σε μήκος 0,40 m από τις άκρες του ανοίγματος.

Στα ανοίγματα που το ανώφλι δεν συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη πρέπει να κατασκευάζεται δοκός όπως πιο πάνω, είτε επί τόπου, είτε θα τοποθετείται προκατασκευασμένη. Το μήκος έδρασης στις άκρες του ανοίγματος θα είναι 1/10 όπου (l) το μήκος του ανοίγματος με ελάχιστο τα 0,20 m.

Το μέγιστο ύψος τοίχου πάνω από ανοίγματα δεν επιτρέπεται να είναι άνω των 4,00 m.

Στις ποδιές των ανοιγμάτων και 0,20 m από τις άκρες τους, πρέπει να κατασκευάζεται ποδιά από σπλισμένο σκυρόδεμα όμοια με την ενισχυτική ζώνη.

Ανώφλια και ποδιές μπορούν να επενδυθούν με λίθους, όπως οι στύλοι και οι ζώνες ενίσχυσης.

Μονολιθικά ανώφλια, ποδιές, παραστάδες κ.λπ. από φυσικό πέτρωμα ή από ειδικό προκατασκευασμένο σπλισμένο σκυρόδεμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές της μελέτης. Θα πρέπει οπωσδήποτε να έχουν στις αφανείς πλευρές τους τις απαραίτητες διαμορφώσεις:

- α) για ανύψωση και μεταφορά τους με μηχανικά μέσα,
- β) για οργανική σύνδεσή τους με τον υπόλοιπο τοίχο,
- γ) για αρίθμησή τους ώστε να τοποθετηθούν στη σωστή θέση με τον σωστό τρόπο.

#### **5.8 Επιλογή πετρώματος – Λάξευση**

Αν δεν προσδιορίζεται στα σχέδια και τις τεχνικές περιγραφές, θα επιλέγονται λίθοι από πέτρωμα που αντέχει στην θερμότητα, τον παγετό, τα καυσαέρια, την όξινη βροχή και την φωτιά. Σχετικά θα λαμβάνεται υπ' όψη και το πορώδες του πετρώματος.

Η αποκοπή θα γίνεται κατά τρόπον ώστε η διαστρωμάτωση του πετρώματος να είναι παράλληλη στις επιφάνειες έδρασης και γενικότερα κάθετη προς τα μεταβιβαζόμενα φορτία.

Μεγάλα τεμάχια θα φέρουν στις αφανείς πλευρές αρίθμηση, υποδοχές για την ανύψωση, μεταφορά με μηχανικά μέσα και κατάλληλη επεξεργασία για την οργανική σύνδεσή τους με τον υπόλοιπο τοίχο.

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν για το κτίσιμο πρέπει να έχουν αντοχή μικρότερη από τους λίθους για:

- να μην προκαλούνται ρηγματώσεις και άλλες βλάβες (π.χ. αποφλοκώσεις) κοντά στους αρμούς.
- να αφήνουν να εκτονώνεται η υγρασία που έχει τυχόν σωρευθεί στον τοίχο.

Κονιάματα με συνδετική ύλη ασβέστη ρηγματώνονται και συρρικνώνονται λιγότερο και όταν είναι εγχρωμα, αποδίδουν καλύτερα τον χρωματισμό, ιδίως όταν χρησιμοποιηθεί άμμος από το ίδιο πέτρωμα (όταν δεν είναι επιθυμητό να διακρίνονται οι αρμοί).

Κονιάματα με συνδετική ύλη ασβέστη πήζουν αργότερα, ιδίως με κρύο καιρό. Όταν κάνει κρύο πρέπει να προτιμάται κονίαμα τσιμέντου με πλαστικοποιητή.

## 5.9 Κτίσιμο τοίχων

### 5.9.1 Αργολιθοδομή

Οι λίθοι θα είναι καθαροί, δεν θα έχουν επάνω τους πατάλη και θα έχουν διαβραχεί τόσο, ώστε να μην επηρεάζεται η κανονική πήξη των κονιαμάτων.

Οι λίθοι πρέπει να κτίζονται πάνω σε αλφαδιασμένη στρώση (μαξιλάρι) από σκυρόδεμα πάχους 15 εκ. σπλισμένη με πλέγμα 2,5 kg/m<sup>2</sup> (κατασκευαστικός σπλισμός) ή σπλισμό σύμφωνα με την στατική μελέτη, κατά οριζόντιες στρώσεις.

Η πρώτη στρώση λίθων τοποθετείται στο μαξιλάρι-καλυμβητή, πάνω σε κονίαμα ενισχυμένο με τσιμέντο ή μόνο με τσιμέντο.

Το κονίαμα στρώνεται για κάθε λίθο χωριστά τόσο, ώστε ο λίθος να εδραστεί πλήρως σ' αυτό και να γεμίσουν με αυτό όλες οι κοιλότητες των λίθων και τα μεταξύ τους κενά, χωρίς να προκύπτει πουθενά αρμός μεγαλύτερος από 25 mm. Το κονίαμα που ξεχειλίζει συμπιέζεται στον αρμό και το επιπλέον απομακρύνεται με το μυστήρι. Η επόμενη στρώση κτίζεται πάνω στην προηγούμενη έτσι, ώστε κάθε λίθος να εδράζεται και να μεταβιβάζει φορτία σε δύο λίθους της προηγούμενης στρώσης, με όλους τους αρμούς καλά γεμισμένους με κονίαμα.

Οι δύο παρειές του τοίχου χτίζονται συγχρόνως και συνδέονται μεταξύ τους με τουλάχιστον ένα ανά m<sup>2</sup> εγκάρσιο λίθο εναλλάξ, που εισχωρεί τουλάχιστον στο 1/3 του πάχους της απέναντι παρειάς. Οι συνδετήριοι λίθοι δεν πρέπει να είναι διαμπερές για να μην ευνοούν το πέρασμα της υγρασίας.

Ανά 0,80 m περίπου, το κτίσιμο θα αλφαδιάζεται και θα διακόπτεται μέχρι την επόμενη ημέρα για να μην επιβαρύνουν οι ανώτερες στρώσεις τις κατώτερες πριν αρχίσει να πήζει το κονίαμα των αρμών.

Οι γωνίες, οι διασταυρώσεις, οι λαμπάδες και τα τέρματα των τοίχων θα κτίζονται με γωνιολίθους (ημιλαξευτά γωνιασμένοι λίθοι). Το μέγεθός τους θα είναι τέτοιο, ώστε ο πρώτος κάθετος αρμός να απέχει από την γωνία τουλάχιστον τα 4/5 του πάχους του τοίχου και στις εσωτερικές γωνίες τα 2/5 του πάχους του τοίχου.

Οι όψεις των αρμών θα διαμορφώνονται (αρμολόγημα), είτε παράλληλα με το κτίσιμο, είτε μετά το πέρας του, σύμφωνα με όσα ορίζονται πιο κάτω.

Κατώφλια, ποδιές και ανώφλια από ολόσωμα λίθινα ή προκατασκευασμένα στοιχεία, μετά την τοποθέτησή τους, θα προστατεύονται από υπερβολικά φορτία (δεν θα φορτίζονται πέρα από το βάρος του τοίχου) και



θα αρμολογούνται στο τέλος για να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι ρηγματώσεως των αρμών από τα δημιουργούμενα βέλη.

Μόλις τα κονιάματα αρχίσουν να πήζουν, το τμήμα της λιθοδομής που κτίστηκε πρέπει να καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα.

Οριζόντιες προεξοχές, πάχους ενός λίθου το πολύ, πρέπει να δημιουργούνται με λίθους με μέγεθος τέτοιο, ώστε το προεξέχον τμήμα να είναι τουλάχιστον ίσο με το τμήμα που βρίσκεται μέσα στον τοίχο και δεν πρέπει να προεξέχουν περισσότερο από μισό πάχος τοίχου. Αυτές πρέπει να υποστύλωνονται μέχρι το κτίσιμο δύο επιπλέον στρώσεων και να προστατεύονται από φορτία μέχρι την πήξη των κονιαμάτων.

### 5.9.2 Ημιλαξευτή λιθοδομή

Κατασκευάζεται στο σύνολό της με ημιλαξευτούς λίθους πολυγωνικού ή ορθογωνικού σχήματος.

Οι ορθογωνικοί λίθοι μπορούν να κτιστούν ακανόνιστα, ψευδοϊσόδομα (σε οριζόντιες ανισούψεις στρώσεις) ή ισόδομα (οριζόντιες ισούψεις στρώσεις).

Οι επιφάνειες των λίθων που είναι ορατές και τμήμα πλάτους τουλάχιστον 50 mm από τις γεγονικές προς αυτές επιφάνειες πρέπει να έχουν τον ίδιο βαθμό επεξεργασίας και οι ακμές τους πρέπει να είναι ίσιες και καλά διαμορφωμένες. Το υπόλοιπο τμήμα τους θα έχει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας, ώστε να μπορούν να κτίζονται με αρμούς 8-15 mm και να διευκολύνεται η εμπλοκή των λιθασωμάτων και η πρόσφυση του κονιάματος.

Κατά τα λοιπά το κτίσιμο εκτελείται όπως πιο πάνω (αργολιθοδομή), με προσοχή ώστε τα φορτία να μεταβιβάζονται σε όλη την επιφάνεια έδρασης και όχι μόνον στο διαμορφωμένο τμήμα.

### 5.9.3 Λαξευτή λιθοδομή

Κατασκευάζεται στο σύνολό της με πλήρως διαμορφωμένους κομεγέθεις λίθους πολυγωνικού ή ορθογωνικού σχήματος.

Εκτός από την όψη των λαξευτών λίθων θα λαξεύεται ομοίως και σε πλάτος τουλάχιστον 50 mm, και το εν επαφή με την όψη εσωτερικό τμήμα των λίθων, ώστε η περιμετρικά λαξευόμενη λωρίδα να είναι κάθετη προς την επιφάνεια της όψης. Το "κάθετο" αφορά στην ορατή επιφάνεια του λίθου και το λαξευτό τμήμα των 50 mm προς το εσωτερικό του τοίχου.

Το υπόλοιπο τμήμα τους θα έχει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας, ώστε να μπορούν να κτίζονται με αρμούς 0-8 mm και να διευκολύνεται η εμπλοκή των λιθασωμάτων και η πρόσφυση του κονιάματος.

Η επεξεργασία των εμφανών όψεων μπορεί να επιλεγεί ως:

1. λεία σιλπινή.
2. λεία ματ.
3. λεία δια αμβοβλής.
4. λεία τεχνητά παλακωμένη (tumbled).
5. χτυπητή.
6. χτενιστή ή γραμμωτή.
7. σκαππασαριστή.

Στα 5 και 6 μπορεί να διαμορφωθεί στην περίμετρο λεία σιλπινή ή ματ ζώνη με πλάτος που θα καθορίζεται στα σχέδια και τις περιγραφές της μελέτης.

Από τα πιο πάνω είδη συνιστάται μόνον τα 1, 2 και 7 να τοποθετούνται με μηδενικούς αρμούς.

Το κτίσιμο εκτελείται όπως πιο πάνω (αργολιθοδομή) με προσοχή, ώστε τα φορτία να μεταβιβάζονται σε όλη την επιφάνεια έδρασης και όχι μόνο στο διαμορφωμένο τμήμα.

Οι αρμοί διαμορφώνονται απολύτως οριζόντιοι και κατακόρυφοι με την βοήθεια οδηγών.

Εφόσον το πάχος των αρμών και η τιμή τους δεν εξασφαλίζουν την απαιτούμενη σύνδεση, μεταξύ των λιθοσωμάτων θα γίνεται χρήση συνδέσμων.

Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται σε εσοχές που έχουν διαμορφωθεί εκ των προτέρων στα λιθοσώματα και μπορούν να είναι χυτοί επί τόπου (μολύβι, ειδικά κονιάματα), είτε προκατασκευασμένοι από χαλκό, φωσφορούχο ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα και δεν θα είναι ορατοί από τις όψεις της λιθοδομής.

Είναι δυνατό οι υποδοχές των συνδέσμων να συμπίπτουν με τις υποδοχές για την ανάρτηση προς ανύψωση ή μεταφορά των λίθων, αν αυτό είναι πρακτικά εφικτό.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λαξευτής λιθοδομής είναι η ακρίβεια και η ποιότητα στην επεξεργασία των λιθοσωμάτων και στη συναρμογή τους κατά το κτίσιμο. Κατά συνέπεια δεν δικαιολογούνται ανοχές μεταξύ λιθοσωμάτων μεγαλύτερες του 1 mm.

#### 5.10 Μικτός τοίχος από λιθοδομή και καλουπωτό σκυρόδεμα

Μπορεί να επιλεγεί οποιοσδήποτε από τους πιο πάνω 5.9.1, 5.9.2 και 5.9.3 τύπους λιθοδομής με ελάχιστο πάχος 150 mm.

Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16-20, να έχει ελάχιστο πάχος 150 mm και μπορεί να έχει μόνον ελαφρό σπλισμό για τον έλεγχο της συρρίκνωσης ή να είναι σπλισμένο σύμφωνα με σχετική μελέτη που πρέπει να συνοδεύει τα σχέδια και τις περιγραφές της μελέτης.

Η λιθοδομή κατασκευάζεται όπως αντίστοιχα προδιαγράφεται πιο πάνω για κάθε τύπο κατά οριζόντιες ζώνες ύψους τόσο που να αντέχει τις πιέσεις του νωπού σκυροδέματος. Η δόμηση θα γίνεται έτσι ώστε να υπάρχουν τουλάχιστον δύο συνδετήριοι λίθοι ανά m<sup>2</sup> λιθοδομής και οι αρμοί να είναι καλά γεμισμένοι με κονίαμα για να εμποδίζεται η διαρροή των λεπτόρρευστων του σκυροδέματος στην όψη του τοίχου. Επιπροσθέτως, θα τοποθετούνται λοξά και 2 μεταλλικοί σύνδεσμοι ανά m<sup>2</sup> λιθοδομής. Στην συνέχεια θα κατασκευάζεται το καλούπι, θα τοποθετείται ο σπλισμός, θα καθαρίζεται και θα διαβρέχεται το κενό μεταξύ λιθοδομής και καλουπιού και θα διαστρώνεται το σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα θα παρασκευάζεται επί τόπου με αναμκτήρα ή θα προσκομίζεται έτοιμο, και θα συμπτυκνώνεται με προσοχή ώστε να γεμίσει όλα τα κενά μεταξύ λιθοδομής και καλουπιού χωρίς να κινδυνεύει να αποδιοργανωθεί η λιθοδομή.

Μετά την διάστρωση του σκυροδέματος, και όσο αυτό είναι ακόμη νωπό, θα καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα η όψη της λιθοδομής, οι αρμοί της και η άνω επιφάνειά της, ώστε να μπορεί να συνεχιστεί το κτίσιμό της.

Μετά το πέρας διακριτού τμήματος τοίχου πρέπει να γίνεται αρμολόγημα.

#### 5.11 Τόξα και θόλοι

Τόξα και θόλοι στις λιθοδομές 5.9.1, 5.9.2 και 5.9.3 και στους μικτούς τοίχους πρέπει να κατασκευάζονται πάντοτε με την βοήθεια καλουπιών στο σχήμα που προσδιορίζεται από την μελέτη.

Το κτίσιμο θα γίνεται με κατάλληλα διαμορφωμένα λιθοσώματα (σφηνοειδή) ώστε οι επιφάνειες έδρασής τους να είναι κάθετες στον άξονα κατανομής των φορτίων, συμμετρικά από κάθε βάση προς την κορυφή του τόξου. Το(α) κορυφαίο(α) λιθόσωμα(τα) κλειδί(α) θα τοποθετείται(ούνται) μετά την πάροδο τουλάχιστον μίας ημέρας από την τελευταία στρώση, ώστε τα κονιάματα να έχουν αρχίσει να πήζουν και το κλειδί(ά) να σφηνωθεί(ούν) όσο το δυνατό καλύτερα στο τόξο ή στον θόλο.

Οι αρμοί μεταξύ των λιθοσωμάτων θα είναι ισοπαχείς και δεν θα υπερβαίνουν το επιτρεπόμενο για το είδος της λιθοδομής πάχος.

Τα καλούπια πρέπει να αφαιρούνται τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά το κτίσιμο και το τόξο ή ο θόλος πρέπει να προστατεύεται από μη αναμενόμενα φορτία μέχρι το πέρας του έργου.

Κατά την διάρκεια της κατασκευής η άνω επιφάνεια του τόξου ή του θόλου πρέπει να προστατεύεται από βροχή, νερά του εργασιού και παγετό μέχρις ότου κατασκευασθεί το προβλεπόμενο τελείωμα.

### 5.12 Αρμολόγημα

Είναι η επεξεργασία του κονιάματος των αρμών είτε κατά το κτίσιμο του τοίχου είτε μετά από αυτό.

Το αρμολόγημα πρέπει να γίνεται σε διακριτά τμήματα τοίχων μονοκόμματα για να μην εμφανιστούν διαφορές οφειλόμενες είτε στη σύνθεση του κονιάματος, είτε στον τρόπο κατασκευής τους.

Σε νέους τοίχους ο καθαρισμός του αρμού από το κονίαμα δόμησης σε βάθος όσο το πλάτος του και όχι περισσότερο από 15 mm, επιδιώκεται να εκτελείται όσο το κονίαμα είναι ακόμη νωπό. Ο καθαρισμός θα γίνεται προσεκτικά με κατάλληλο εργαλείο για να μην προξενούνται βλάβες στις ακμές των λιθοσωμάτων που θα αλλοιώσουν την συνολική εικόνα της λιθοδομής (η παρατήρηση ισχύει για όλους τους τύπους λιθοδομών), και για να μη λειάνεται το κονίαμα δόμησης.

Στη συνέχεια ο τοίχος καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα, πλένεται και οι αρμοί γεμίζονται με πίεση με κονίαμα που η σύνθεσή του είναι παρόμοια με εκείνη του κονιάματος που χρησιμοποιήθηκε στο κτίσιμο. (Ισχυρότερα κονιάματα ενέχουν τον κίνδυνο εγκλωβισμού υγρασίας, αποκόλλησης και ρηγμάτωσης από συρρίκνωση κατά την πήξη καθώς επίσης και αποφλοιώσης των λίθων από διαστολές λόγω πρόσληψης υγρασίας ή συρρίκνωσης του κονιάματος δόμησης από φορτία.)

Κατά το αρμολόγημα η περιοχή του τοίχου αρμολογείται και διατηρείται νωπή. Το γέμισμα γίνεται με προσοχή, ώστε να γεμίσουν όλα τα κενά και ο αρμός να είναι συνεπίπεδος είτε σε ελαφρά καμπυλωτή εσοχή, είτε λοξοτημένος προς τα πάνω από το πρόσωπο των λίθων. Μόλις το κονίαμα αρχίσει να πήζει, τρίβεται με κατάλληλο εργαλείο και ελαφρά πίεση πύσσ, ώστε να εξομαλυνθεί χωρίς να έρθει στην επιφάνεια η συνδετική ύλη. Μετά το τρίψιμο ο τοίχος καθαρίζεται προσεκτικά (χωρίς να χαλάσουν οι αρμοί) με βούρτσα.

Μετά το πέρας της εργασίας το κονίαμα προστατεύεται για να πήξει ομαλά και να μην υποστεί μηχανικές κακώσεις.

### 5.13 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι, ή αναμένεται να είναι, ίση ή χαμηλότερη των 4°C, ή ίση ή ψηλότερη των 38°C, οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται.

Οι τοίχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής πρέπει να προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα) μέχρι να πήξει το κονίαμα δόμησης τους και τα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Οι τοίχοι πρέπει να διατηρούνται νωποί κατά την διάρκεια κατασκευής και τουλάχιστον 48 ώρες μετά την ολοκλήρωσή τους.

Εργασίες στο σώμα νέων τοίχων που μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων, θα επιχειρούνται τουλάχιστον 8 μέρες μετά το κτίσμά τους.

Επειδή είναι πολύ δύσκολη η αποκατάσταση ζημιάς σε λαξευτή λιθοδομή συνιστάται η προστασία της με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Οι όψεις εμφανών λιθοδομών πρέπει να προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα, λερώματα κλπ.) καλυπτόμενες με κατάλληλα πετάσματα (υφασμάτινα, χάρτινα, κλπ.) μέχρι το πέρας του έργου.

Ειδικά τα διακοσμητικά στοιχεία που προεξέχουν όπως π.χ. κορνίζες, γείσα, παραστάδες κλπ. πρέπει να προστατεύονται με απλά στανιδώματα.

## 9.6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

### 6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι τα υλικά και οι εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και ότι οι κατασκευαζόμενοι τοίχοι δεν αποκλίνουν από τις πιο κάτω ανοχές.

## 6.2 Ανοχές

Οι πιο κάτω ανοχές αφορούν συνολικά την λιθοδομή.

Στην χάραξη:

- Κατακόρυφα όχι περισσότερο από  $\pm 6$  mm.
- Οριζόντια όχι περισσότερο από  $\pm 6$  mm στα 3,00 m.

Εξωτερικές γωνίες, αρμοί διαστολής, αρμοί ελέγχου:

- Όχι περισσότερο από  $\pm 3$  mm στα 3,00 m.
- Η οριζόντια ανοχή για το συνολικό μήκος του τοίχου θα είναι:  $0,07\sqrt{l}$  (ε εκφρασμένο σε cm) με ελάχιστο 2 cm και μέγιστο 7 cm.

Στα πάχος του τοίχου:

- Όχι περισσότερο από - 4 mm και + 8 mm.

Στην επιπεδότητα της επιφάνειας:

- Όχι περισσότερο από  $\pm 2$  cm.

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις πιο πάνω ανοχές δεν γίνονται αποδεκτές.

## 9.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1998 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-98).

### 7.2 Προστασία εργαζομένων

Καθύνουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

### 7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι πρέπει να καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλείας, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής λιθοκτιστών τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περισσεύουν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

## 9.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά ή κυβικά μέτρα πλήρως αποπερατωμένου τοίχου, ανά τύπο κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραμαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- 
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- 

## 9.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

43.22 Κατασκευή λιθοδομής δύο όψεων

## 10 Τοίχοι από οπτόπλινοθους

### 10.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής μη φερόντων τοίχων με τεχνητά λιθοσώματα μικρού μεγέθους από ψημένη άργιλο (οπτόπλινοθιούβλα) με ή χωρίς επίχρισμα σε συνηθισμένα κτιριακά έργα.

Οι κανόνες του παρόντος πρέπει να ακολουθούνται κατά την κατασκευή:

- Εσωτερικών τοίχων πλήρωσης κενών φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα.
- Εξωτερικών τοίχων πλήρωσης κενών φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα.

και αναφέρονται σε συνηθισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Οι απαιτήσεις που ακολουθούν, σε καμία περίπτωση δεν υπερβαίνουν διαφορετικών που ορίζουν ισχύοντες κανονισμοί, όπως υπολογισμού κατασκευών από τοίχοπείλα, αντισεισμός κλπ.

### 10.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-03-02-02-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 10.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

### 10.4 ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

#### 4.1 Οπτόπλινθοι (τούβλα τοιχοποιίας)

Σύμφωνα με την ΠΤΠ Δ100 (Υ.Α. Δ14/535Θ90)

Πλήρεις με ή χωρίς κοιλότητες έως συνολικά 15% του όγκου τους.

Διάτρητοι με κατακόρυφες σπές.

Διάτρητοι με οριζόντιες σπές.

Εφόσον απαιτούνται στο έργο ειδικών σχημάτων οπτόπλινθοι, θα προδιαγράφονται ειδικά.

Ιδιότητες και χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν οι οπτόπλινθοι:

- Να είναι καλά ψημένοι,
- Να μην είναι υαλοποιημένοι,
- Να είναι σκληροί, και όχι εύθρυπτοι,
- Να αναδίδουν με κρούση καθαρό ήχο,
- Να μην έχουν σκασίματα και κομμάτια άσβεστου ασβέστη ή άλλα ξένα σώματα
- Να είναι πολύ καλά διαμορφωμένοι, με λεία λεπτόκοκκη επιφάνεια και ακμές χωρίς ελλείψεις,
  - Να είναι ανθεκτικοί στον παγετό.
  - Να απορροφούν νερό έως και 16% κατά βάρος ξερού τούβλου.

Αντοχή σε θλίψη (σε N/mm<sup>2</sup>) σύμφωνα με τον πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Αντοχή σε θλίψη

Τύπος οπτόπλινθων μ.σ. 5 δοκιμών	Μέση	Ελάχιστη
	μεμονωμένη	
1. Οπτόπλινθοι πλήρεις	10,00	8,00
2. Διάτρητοι με κατακόρυφες σπές	10,00	8,00
3. Διάτρητοι με διαμήκειες σπές	3,00	2,50

Αντοχή μετά από άκωρο βρασμό σε νερό τουλάχιστον το 85% των πιο πάνω τιμών.

#### 4.2 Κονιάματα κτισίματος (Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 998-1, ΕΛΟΤ EN 998-2, ΕΛΟΤ EN 1052-3)

Κονιάματα γενικής χρήσης, που παρασκευάζονται στο εργοτάξιο με συνηθισμένα (ασβεστολιθικά αδρανή).

Κονιάματα ως άνω που προσκαμίζονται στο εργοτάξιο με προαναμεγμένες τις πρώτες ύλες τους, και εκεί, πριν από την χρήση τους, προστίθεται νερό και ολοκληρώνεται η ανάμιξή τους. Ο παραγωγός αυτών των κονιαμάτων θα παρέχει υποχρεωτικά με επίσημο έγγραφο του :

- α) Τον ελάχιστο χρόνο εργασιμότητας,
- β) Την κατηγορία θλιπτικής αντοχής,
- γ) Την περιεκτικότητα σε ασβέστη όταν αυτή υπερβαίνει το 50% του συνόλου των συνδετικών υλών,
- δ) Την αντοχή αποκάλλησης,
- ε) Τυχόν ειδικά χαρακτηριστικά που μπορεί να επηρεάσουν την εργασία.

Πρόσθετα και πρόσμικτα:

- i. Ρευστοποιητικά
- ii. Αντικυρρικνωτικά
- iii. Χρωστικές

#### 4.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C 20/25 Προδιαγραφής ΕΛΟΤ, οι σπασμοί S600 και οι συνδετήρες S220 Προδιαγραφής ΕΛΟΤ.

#### 4.4 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε τοίχους

Πλέγματα γαλβανισμένα.

Σύνδεσμοι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Ανώστια από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδόελασμα.

Αγκύρια και συστήματα σπέρωσης τοίχων άμεως από ανοξείδωτο χάλυβα.

#### 4.5 Διάφορα

Υγρανωτικές μεμβράνες,

Μαστίχες αρμών ενός ή δύο συστατικών,

Κορδόνια αρμών,

Νεροχύτες, καπάκια κλπ.

Όλα τα υλικά θα καθαρίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους και με δείγματα εφόσον αυτά είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους με τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και με βεβαιώσεις τους ότι τα υλικά αυτά εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και έχουν στην διάθεση του εργοδότη όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ' όλη την διάρκεια κατασκευής τοίχων τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα πηγών.

Τα υλικά θα προσκαμίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών, θα είναι συσκευασμένα και σήμασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Παράλειψη των πιο πάνω απαιτεί λόγω άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

#### 4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκαμζόμενα υλικά θα ελέγχονται, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθορισθεί, οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο. Αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα, ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει λήψη δοκιμών και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο.

#### 4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προέλθουν από τις δραστηριότητες του εργοταξίου. Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

## 10.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής τοίχων από οπτόπλινθους θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα,

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής,
- β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).
- γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: κινητά ικκώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης και παρασκευής κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία

χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση.

- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα
- ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας τουλάχιστον 1,50 m<sup>2</sup> σε θέση που θα υποδείξει ο εργοδότης για έγκριση από αυτόν των τούβλων, της πλάκας των αρμών, του αρμοαγόμενου κλπ. Το δείγμα θα παραμείνει μέχρι το πέρας της εργασίας ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

### 5.2 Χρόνος έναρξης των εργασιών

Η έναρξη της κατασκευής οπτοπλινθοδομής μπορεί να γίνει αμέσως μετά τη συμπλήρωση του χρόνου που απαιτείται για την ωρίμανση της αντοχής των στοιχείων επί των οποίων θα εδρασθεί η οπτοπλινθοδομή (φέρων οργανισμός, θεμέλια κ.λπ).

### 5.3 Προετοιμασία

Όλες οι επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν - προσκαλληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα είναι οριζόντιες και κατακόρυφες αντίστοιχα, τελεωμένες, ελεγμένες και αποδεκτές από τον εργοδότη (π.χ. αντισκωρική προστασία, πυροπροστατευτική επίστρωση κλπ. για Φ.Ο. από χάλυβα, επιφανειακή αριότητα και πάχη επικάλυψης σπλισμού για Φ.Ο. από σπλισμένο σκυρόδεμα).

Σε όλες τις επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν ή θα προσκαλληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα εκτελεστούν οι απαραίτητες εργασίες καθαρισμού και πλύσης.

### 5.4 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Εν συνεχεία θα γίνει πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης των τοίχων.

Η χάραξη θα υλοποιείται με οριζόντια ράμματα και σήμανση στο δάπεδο και κατακόρυφα ράμματα κρεμασμένα από την οροφή τουλάχιστον στις γωνίες και τα ανοίγματα ώστε να εξασφαλιστεί η κατασκευή ευθύγραμμων και κατακόρυφων τοίχων. Οι χαράξεις θα εξασφαλίζονται με την υλοποίηση σταθερών σημείων αναφοράς στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη.

### 5.5 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των τοίχων. Τα πλαίσια των ανοιγμάτων ή κατάλληλες υποδοχές τους, στηρίγματα διέλευσης αγωγών κλπ. θα τοποθετούνται κατά το κτίσιμο των τοίχων. Όπου προβλέπεται διέλευση αγωγών ή είναι αναγκαία η δημιουργία "φωλεών", θα τοποθετούνται αντίστοιχου μεγέθους και σχήματος τεμάχια από υλικό (π.χ. διογκωμένη παλυστερίνη) που μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα, ή θα κατασκευάζονται ανάλογα καλούπια.

### 5.6 Κονιάματα δόμησης

Για κάθε τοίχο θα επιλέγεται και θα χρησιμοποιείται ενιαίος τύπος κονιάματος γενικής χρήσης από τον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 2):

Πίνακας 2 – Σχέση μεταξύ ελάχιστης αντοχής σε θλίψη και κατ' όγκον αναλογιών συστατικών

Τύπος	Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (N/mm <sup>2</sup> )	Σχέση μεταξύ ελάχιστης αντοχής σε θλίψη και κατ' όγκον αναλογιών συστατικών
-------	---	---



(Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 998-2 Πιν. Π2)	(Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1015-11)	(Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 998-2 Πιν.Π3)		
		Τσιμέντο	Υδράσβεστος	Αδρανή
M1	1,00	1	1-2	6-9
M2.5	2,50	1	1	6
M5	5,00	1	0-0,5	3-4,5

Επιβάλλεται προσαρμογή μέσα στα όρια του πίνακα ανάλογα με την ποιότητα της άμμου και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας, λαμβανομένου υπόψη ότι 7 άγκαι νωπής άμμου αντιστοιχούν σε 5 άγκαι ξερής άμμου.

Επιτρέπεται αύξηση της ποσότητας ασβέστου έως 50% χωρίς μείωση της ποσότητας του τσιμέντου για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Σε περίπτωση ανάμιξης του κονιάματος με τα χέρια και εκτός δοχείου, πρέπει να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε συνδετικές ύλες υπό μορφή σκόνης κατά 25%.

Μακροσκοπικά το κονίαμα πρέπει να είναι ομοόχρωμο και στο χέρι να σχηματίζει σφαίρα εύπλαστη και συνεκτική.

Κατά τα λοιπά θα ακολουθούνται οι οδηγίες της αντίστοιχης προδιαγραφής.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει λήψη δοκιμών και διεξαγωγή δοκιμών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

Παρασκευασμένα κονίαμα φυλάγεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να μη χάνει νερό, να μην δέχεται ξένα σώματα και να προστατεύεται από ακραίες καιρικές συνθήκες (βροχή, ήλιο, κρύο, ζέστη).

Σε συνθήκες παγετού ( $\Theta \leq 4^{\circ}$ ) ή καύσωνα ( $\Theta \geq 38^{\circ}$ ) δεν πρέπει να παρασκευάζεται κονίαμα.

Κονίαμα που έχουν στεγνώσει ή έχουν αρχίσει να πήζουν (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τσιμέντου στο μείγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται.

Κονίαμα που ξαναδουλεύονται με προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης θα απορρίπτονται.

### 5.7 Πάχος τοίχου – επιλογή τούβλων – ενισχυτικές ζώνες – ανώφλια – ποδιές

Το μέγεθος των τούβλων, από τα συνήθως διατιθέμενα στο εμπόριο, θα επιλέγεται με βάση το ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανεπίχριστου τοίχου έτσι ώστε σ' αυτό να αντιστοιχεί ένα τούβλο ή ακέραιος αριθμός τούβλων ( $v$ ) και αρμών ( $v-1$ ) με την μεγαλύτερη διάσταση παράλληλη στο επίπεδο του τοίχου. Στη περίπτωση που οι σπές διάρρητων τούβλων φτάνουν στις άμμες του κτιρίου, τότε αυτές θα σφραγίζονται με κονίαμα κατά την 1η στρώση των επιχρισμάτων.

Το ελάχιστο πάχος τοίχου ( $t$ ) ανάλογα με το ελεύθερο ύψος ( $h$ ) και το ελεύθερο μήκος ( $l$ ) του τοίχου είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους το μεγαλύτερο από  $h/36$  ή  $l/36$ .
- εξωτερικούς τοίχους το μεγαλύτερο από  $h/20$  ή  $l/20$ .

Είναι δυνατό το ελεύθερο μήκος (l) του τοίχου να μειωθεί με την κατασκευή ενδιάμεσων στύλων (στύλοι ενίσχυσης) από σπλισμένο σκυρόδεμα ενταγμένων στο σώμα του τοίχου.

Τότε το ελάχιστο πάχος του τοίχου θα είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους  $t \geq l/20$  και
- εξωτερικούς τοίχους  $t \geq l/10$

όπου (l) το ελεύθερο μήκος τοίχου μεταξύ στύλων ενίσχυσης.

Οι στύλοι ενίσχυσης θα έχουν το πάχος του τοίχου, πλάτος (στο επίπεδο του τοίχου) 0,20 m και σπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 με συνδετήρες Φ8/10.

Στους υψηλούς τοίχους από σπασίλοδομή θα κατασκευάζονται ανά 2,20 m ύψους, οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες (σενάζ) από σπλισμένο σκυρόδεμα ύψους 0,15 m με σπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 και συνδετήρες Φ8/15. Οι ενισχυτικές ζώνες θα είναι συνεχείς σε όλα τα ανάπτυγματα των τοίχων.

Στα κλιμακαστάσια οι οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες θα κατασκευάζονται ανά 1,50 m.

Στις θέσεις συνάντησης ενισχυτικών ζωνών και στύλων ενίσχυσης οι σπλισμοί τους δεν θα διακόπτονται.

## 5.8 Ανώφλια – ποδιές

Στα ανοίγματα (πάρτες, παράθυρα κ.λπ.) έως 1,50 m που το ανώφλι τους συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη δεν απαιτείται πρόσθετη κατασκευή.

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους από 1,50 m έως 3,0 m θα κατασκευάζεται στο ανώφλι δοκός ύψους 0,30 m με σπλισμό 4Φ12 και συνδετήρες Φ8/12,5.

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους από 3,00 m έως 4,50 m θα κατασκευάζεται στο ανώφλι δοκός ύψους 0,40 m με σπλισμό 4Φ18 και συνδετήρες Φ8/12,5.

Οι δοκοί θα συνδέονται με την ενισχυτική ζώνη σε μήκος 0,40 m από τις άκρες του ανοίγματος.

Στα ανοίγματα που το ανώφλι τους δεν συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη θα κατασκευάζεται δοκός όπως πιο πάνω είτε επί τόπου είτε θα τοποθετείται προκατασκευασμένη. Το μήκος έδρασης στις άκρες του ανοίγματος θα είναι  $l/10$ , όπου (l) το μήκος του ανοίγματος με ελάχιστο τα 0,20 m.

Το μέγιστο ύψος τοίχου πάνω από ανοίγματα δεν επιτρέπεται να είναι περισσότερο από 4,00 m.

Στις ποδιές των ανοιγμάτων και 0,20 m από τις άκρες τους θα κατασκευάζεται ποδιά από σπλισμένο σκυρόδεμα όμοια με την ενισχυτική ζώνη.

---

## 5.9 Κτίσιμο τοίχων

### 5.9.1 Τοίχοι πάχους αέριου τούβλου

Τα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία του Φ.Ο. από σπλισμένο σκυρόδεμα στα οποία θα σφηνωθούν και θα προσκαλληθούν τοίχοι, θα ασταρωθούν με πισσιλάτο κόνιαμα κατ. Μ5 τρεις μέρες πριν από το κτίσιμο του τοίχου.

Στα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία του Φ.Ο. από χάλυβα στα οποία θα σφηνωθούν και προσκαλληθούν τοίχοι, μετά από ενδεχόμενη ειδική προς τούτο πρόβλεψη της μελέτης, θα συγκαλληθούν τυποποιημένα γαλβανισμένα αγκύρια που να αντιστοιχούν σε αρμό έδρασης κάθε τέταρτης στρώσης πριν από το κτίσιμο του τοίχου. Το κόνιαμα που θα έλθει σε επαφή με μεταλλικά στοιχεία δεν θα περιέχει ασβέστη.

---

Τα τούβλα και οι επιφάνειες έδρασης και προσκόλλησής τους θα διαβραχούν τόσο που να είναι νωπά, όταν έλθουν σε επαφή με το κονίαμα για να εξασφαλιστεί η πρόσφυση και η ομαλή πήξη του.

Θα χρησιμοποιούνται μόνο ακέρακι ή το πολύ μισοκαμμένα τούβλα και καθαρό κονίαμα που δεν έχει αρχίσει να πήζει.

Τα τούβλα κτίζονται σε οριζόντιες στρώσεις. Πάνω στην επιφάνεια των κτισμένων τούβλων κάθε στρώσης διαστρώνεται, επιπεδώνεται και αλφαδιάζεται κονίαμα τέτοιας ποσότητας, ώστε μετά την συμπίεση και τακτοποίηση των υπερκείμενων τούβλων να διαμορφώνεται αρμός σταθερού πάχους περίπου 10 mm. Πάνω στην ως άνω στρώση του κονιάματος τοποθετούνται τούβλα, στην μία μικρή πλευρά των οποίων έχει επικαλληθεί ποσότητα κονιάματος για τη διαμόρφωση του κατακόρυφου αρμού. Τα τούβλα ζυγίζονται με το μιστρί, με ελαφριά πίεση και ελαφριά κτυπήματα ώστε να είναι οριζόντια και κατακόρυφα με καλά γεμισμένους αρμούς. Το κονίαμα που ξεχειλίζει θα μαζεύεται με το μιστρί, ώστε οι επιφάνειες του τοίχου να είναι καθαρές και κατάλληλες να επηχριστούν χωρίς άλλη επεξεργασία.

Πλήρη τούβλα με κοίλωμα (σκάφη) θα κτίζονται με την σκάφη προς τα κάτω και χωρίς αυτή να γεμίζει με το κονίαμα των οριζόντιων αρμών.

Η πρώτη στρώση πάνω στην πλάκα θα στρώνεται προσεκτικά σε συνεχές στρώμα από κονίαμα και θα αλφαδιάζεται με αλφάδι ενός μέτρου.

Οι επόμενες στρώσεις θα στρώνονται με μετατεθειμένους κατακόρυφους αρμούς τουλάχιστον κατά 1/4 του τούβλου, ώστε να μην υπάρχει συνέχεια στους κατακόρυφους αρμούς. Οι κατακόρυφοι αρμοί θα ζυγίζονται, ώστε να έχουν το ίδιο πάχος με τους οριζόντιους.

Στις γωνίες και στις διασταυρώσεις των τοίχων οι ακμές των τούβλων θα ζυγίζονται και οι στρώσεις θα εμπλέκονται έτσι, ώστε να προκύπτει κατακόρυφο ενιαίο στιβαρό σύνολο. Στα ανοίγματα θα κατασκευάζονται λαμπάδες τουλάχιστον μισού τούβλου.

Οι τοίχοι θα κτίζονται ταυτόχρονα κατά οριζόντιες στρώσεις σε ζώνες ύψους 1,20 m το πολύ κάθε μέρα, ώστε οι ανώτερες στρώσεις να μην επιβαρύνουν τις κατώτερες πριν αρχίσει να πήζει το κονίαμα των αρμών τους.

Ενισχυτικές ζώνες, ανώφλια και ποδιές θα κατασκευάζονται το νωρίτερο 48 ώρες μετά το κτίσιμο του τοίχου. Η ανώτερη (τελευταία) στρώση τούβλων θα κτίζεται λοξά ( $45^{\circ}$ - $60^{\circ}$ ) και σφηνωτά 3 μέρες μετά το κτίσιμο του τοίχου με άφθονο κονίαμα, ώστε να κλείνουν όλα τα κενά και να σφηνώνεται ο τοίχος στον Φ.Ο.

Μετά την τοποθέτηση των στηριγμάτων οι φωλιές θα καθαρίζονται, θα υγραίνονται και θα γεμίζουν με κονίαμα όπως πιο πάνω στο οποίο θα έχει προστεθεί αντισυρρικνωτικό πρόσθετο. Το κονίαμα θα πιέζεται για να γεμίζει τα κενά και θα κόβεται με το μιστρί συνεπίπεδα με τον τοίχο.

---

### 5.9.2 Τοίχοι πάχους δύο ή περισσότερων ακέρακων τούβλων

Επιπλέον θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Οι δύο παρειές θα κτίζονται ταυτόχρονα και ο κατακόρυφος αρμός μεταξύ των τούβλων κάθε παρειάς θα έχει πάχος το πολύ 25 mm και θα γεμίζει τελείως με κονίαμα κατά το κτίσιμο.

Οι δύο παρειές θα συνδέονται μεταξύ τους με 6 εγκάρσια τούβλα ανά  $m^2$ . Τα εγκάρσια τούβλα θα πρέπει να καταλαμβάνουν τουλάχιστον τα 2/3 του πάχους κάθε παρειάς και το υπόλοιπο θα γεμίζει με κονίαμα ή κομμάτι τούβλου ανάλογα με τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται. Σε εξωτερικούς τοίχους εφόσον μετά από ενδεχόμενη ειδική προς αυτό πρόβλεψη της μελέτης δεν επιτρέπεται ενσωμάτωση διαμετρών εγκάρσιων τούβλων και η σύνδεση των δύο παρειών θα εξασφαλίζεται με στρώση γαλβανισμένου πλέγματος ανά τέταρτο οριζόντιο αρμό. Το πλέγμα θα είναι 5,00 cm στενότερο από το πάχος του τοίχου ώστε να προκύπτει επαρκής επικάλυψή του. Το κονίαμα δόμησης στην περίπτωση αυτή δεν θα περιέχει ασβέστη. Στη περίπτωση που οι σπές διάτρητων τούβλων φτάνουν στις άκρες του κτιρίου τότε αυτές θα σφραγίζονται με κονίαμα κατά την 1η στρώση των επηχρισμάτων.

---

Ενδοτοιχοί ζώνες και στύλοι, ανώφλια και ποδιές θα είναι μονοκόμματα και θα καταλαμβάνουν όλο το πάχος του τοίχου.

### 5.9.3 Διπλοί τοίχοι με διάκενο, στο οποίο μπορεί να τοποθετηθεί θερμομόνωση ή συρόμενο κούφωμα ή και τα δύο

Επιπλέον θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Οι δύο παρεές θα κτιζονται παράλληλα και με διαφορά το πολύ έως 1,20 m, σε απόσταση  $\geq 50$  mm.

Το κενό κατά το κτίσιμο θα καθαρίζεται, ώστε οι πλευρές των τοίχων προς το κενό και το κενό να παραμείνουν καθαρά από υπολείμματα κονιάματος, τούβλων κ.λπ. μετά το πέρας του κτίσιματος. Επιτρέπεται στην βάση του τοίχου να αφεθούν τρύπες μικρού μεγέθους, ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός του κενού και η τοποθέτηση υποδομής και μηχανισμών για τυχόν συρόμενο κούφωμα. Οι τρύπες θα κλειστούν μετά το σφηνωμα του τοίχου και την ολοκλήρωση της υποδομής των συρόμενων.

Οι δύο τοίχοι (εφόσον δεν μεσαλαβεί διάκενο συρόμενου κούφωματος), θα συνδέονται μεταξύ τους με μεταλλικούς συνδέσμους που ενσωματώνονται στο κονίαμα των οριζόντιων αρμών και σε βάθος τουλάχιστον 2/3 του πάχους κάθε τοίχου.

Ανεξάρτητα από το μέγεθος του κενού σε τοίχους με πάχος έως και 90 mm θα τοποθετούνται 6 σύνδεσμοι ανά  $m^2$  και σε τοίχους με πάχος μεγαλύτερο θα τοποθετούνται 4/ $m^2$ . Οι σύνδεσμοι θα είναι ομοκατανομημένοι στην επιφάνεια του τοίχου, θα ξεκινούν το πολύ 20 εκ. από τις λαμπάδες των ανοιγμάτων και θα διατηρούνται και αυτοί καθαροί από το κονίαμα δόμησης.

Σε εξωτερικούς τοίχους με διάκενο θα πρέπει ο οριζόντιος αρμός της 1ης στρώσης του εσωτερικού τοίχου να είναι παχύτερος (έως 15 mm) ώστε οι αρμοί του να είναι λίγο πιο ψηλά από τους αρμούς του εξωτερικού τοίχου για να έχουν οι σύνδεσμοι κλίση προς τα έξω και να απωθούν οποιαδήποτε υγρασία. Τέλος θα προβλέπονται μικρά ανοίγματα στην βάση και την στέγη των εξωτερικών τοίχων, ώστε το κενό να αερίζεται και να εκτονώνεται υγρασία που έχει εσχωρήσει σε αυτό.

Ενδοτοιχοί στύλοι και ζώνες θα είναι χωριστά, ανώφλια και ποδιές θα είναι μονοκόμματα και θα καταλαμβάνουν όλο το πάχος του τοίχου.

Η θερμομόνωση μπορεί να καταλαμβάνει όλο το κενό ή μέρος του, αφήνοντας κενό τουλάχιστον 25 mm.

Οι θερμομονωτικές πλάκες θα είναι σε άριστη κατάσταση και θα στερεώνονται κατά το κτίσιμο στο κονίαμα των αρμών με τόσα ειδικά πλατυκέφαλα στηρίγματα όσα χρειάζονται, ώστε να είναι σε πλήρη επαφή με την πλευρά του εσωτερικού τοίχου. Επιτρέπεται οι σύνδεσμοι των δύο τοίχων να είναι και στηρίγματα των θερμομονωτικών πλάκων εφόσον εξασφαλίζουν την πλήρη επαφή των πλακών με τον εσωτερικό τοίχο. Το κτίσιμο θα γίνεται με προσοχή ώστε το κονίαμα να μην πέφτει πάνω στις πλάκες και να μη λερώνει τις στενές πλευρές τους για να έχουν (οι πλάκες) στενή επαφή.

Οι αρμοί των θερμομονωτικών πλάκων θα εμπλέκονται. Οι θερμομονωτικές πλάκες θα κόβονται με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στην περίμετρο των ανοιγμάτων, των στηριγμάτων και των άλλων στοιχείων που διαπερνούν τοίχους, ώστε να βρίσκονται σε πλήρη επαφή με αυτά. Στις γωνίες των τοίχων οι θερμομονωτικές πλάκες, αν επιτρέπει το υλικό τους, θα κάμπτονται, διαφορετικά θα κόβονται και θα τοποθετούνται σε επαφή μεταξύ τους.

Στο τέλος της εργασιμής ημέρας το κενό θα καλύπτεται προσωρινά για να προστατεύονται οι θερμομονωτικές πλάκες.

---

### 5.9.4 Τοίχοι που θα παραμείνουν ανεπίχριστοι - εμφανής οπτοπλινθοδομή

Επιπλέον θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Δείγμα κτισμένου τοίχου είναι απαραίτητο.

---

Ειδικές απαιτήσεις (σχήματα, πλάκας αρμών εσοχές, εξοχές, αψίδες κλπ.) θα δίνονται με κατάλληλα σχέδια όψεων. Τυχόν ειδικά τεμάχια θα παραγγελθούν έγκαιρα αφού υπολογιστούν οι αρμοί (βλ. πιο κάτω).

Θα χρησιμοποιηθούν τούβλα τα οποία τουλάχιστον στις επιφάνειες που θα είναι ορατές δεν θα έχουν κανένα απολύτως ελάττωμα και η κοπή τους θα γίνεται με μηχανικά κόφτη. Ο προμηθευτής θα πρέπει να έχει αναφέρει τα τούβλα από διαφορετικές παρτίδες παραγωγής, διαφορετικά η ανάμιξη θα πραγματοποιείται από τον εργολάβο στο εργοτάξιο, ώστε να αποφεύγεται ή ακανόνιστη ομοιομορφία στην όψη του τοίχου.

Το κόνιμα που θα χρησιμοποιηθεί θα παρασκευάζεται κατά τον δυνατό σταθερότερο τρόπο, ώστε και αυτό να έχει την ίδια περίπου εμφάνιση σε όλο τον τοίχο και θα είναι σχετικά στεγνό, ώστε να μην τρέχει και λερώνει τις επιφάνειες των τούβλων κατά το κτίσιμο.

Πριν από το κτίσιμο θα υπολογίζονται οι αρμοί έτσι ώστε στο ύψος του ανοίγματος του Φ.Ο. να χωράει ακέραιος αριθμός τούβλων ( $n$ ) και  $(n+1)$ , καταπαχής αρμοί πάχους από 8 έως το πολύ 15 mm και οριζόντια να μην προκύπτουν κομμάτια, μικρότερα από  $\frac{1}{4}$  του τούβλου έχοντας σταθερό το πάχος των αρμών.

Το κτίσιμο θα γίνεται με κατάλληλους οδηγούς (πηγάκια, σταυροί κλπ) στους αρμούς και μόλις το κόνιμα αρχίσει να τραβάει, θα αρμολογούνται συνεπίπεδοι με τα τούβλα, με την πίεση κατάλληλου μεταλλικού εργαλείου. Τυχόν άλλη μορφή αρμού (σε εσοχή, σε εξοχή, λοξοκομμένοι κλπ) θα καθαρίζεται στα σχέδια. Κόνιμα που έχει ξεχειλίσει θα καθαρίζεται με το μιστρί μόλις αρχίσει να πήζει και ο τοίχος θα καθαρίζεται με βούρτσα προσεκτικά για να μη βλαφτεί το αρμολόγημα.

Εναλλακτικά αρμολόγημα μετά το κτίσιμο και από πάνω προς τα κάτω. Οι αρμοί θα καθαρίζονται σε βάθος 15 mm, θα σκουπίζονται, θα διαβρέχονται και θα γεμίζονται με κόνιμα με πίεση στην επιλεγμένη μορφή με το αντίστοιχο εργαλείο. Ο τοίχος θα καθαρίζεται όπως πιο πάνω και θα διατηρείται νωπός για να πήξει ομαλά το κόνιμα.

Αρμοί που έχουν σκάσει θα ξαναφράσσονται.

Θα επιδώκεται στο τέλος της εργάσιμης ημέρας να έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες στο τμήμα που κτίζεται, το οποίο θα προστατεύεται όπως πιο κάτω.

## 5.10 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι, ή αναμένεται να είναι, ίση ή χαμηλότερη των 4 °C, ή ίση ή ψηλότερη των 38 °C, οι εργασίες θα διακόπτονται.

Οι τοίχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα) και αν απαιτείται, θα στερεώνονται με πρόχειρες προστατευτικές κατασκευές μέχρι να πήξει το κόνιμα δόμησής τους (π.χ. εξωτερικοί τοίχοι όταν φυσάει δυνατός αέρας).

Οι τοίχοι θα προστατεύονται από ακραία καιρικά φαινόμενα και θα διατηρούνται υγροί κατά την διάρκεια κατασκευής και τουλάχιστον 48 ώρες μετά την ολοκλήρωσή τους. Εργασίες στο σώμα νωπών τοίχων που μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων θα επιχειρούνται το νωρίτερο 8 μέρες μετά το κτίσιμό τους.

## 10.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Επιτόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι τα υλικά και οι εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και οι κατασκευαζόμενοι τοίχοι δεν αποκλίνουν από τις πιο κάτω ανοχές.

### 6.2 Ανοχές

#### 6.2.1 Στη χάραξη

Κατακόρυφα όχι περισσότερο από  $\pm 6$  mm.

Οριζόντια όχι περισσότερο από  $\pm 6$  mm στα 3,00 m.

Εξωτερικές γωνίες, αρμοί διαστολής, αρμοί ελέγχου: όχι περισσότερο από  $\pm 3$  mm στα 3,00 m.

Η οριζόντια ανοχή για το συνολικό μήκος του τοίχου θα είναι:  $0,07 \cdot \lambda$  (  $\lambda$  εκφρασμένο σε cm) με ελάχιστο 2 cm και μέγιστο 7 cm.

#### 6.2.2 Στο πάχος του τοίχου

Όχι περισσότερο από - 4 mm και + 8 mm.

#### 6.2.3 Στην επιπεδότητα της επιφάνειας

Όχι περισσότερο από  $\pm 2$  cm.

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις πιο πάνω δεν γίνονται αποδεκτές.

## 10.7 ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1998 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-98).

### 7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 883
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

### 7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλείας, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περισσεύουν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κόνια, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

## 10.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως αποπερατωμένου τοίχου, ανά τύπο κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και η πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραμαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντιμη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλωσίμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντιμη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## 10.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

48.50 Διακοσμητικές εμφανείς δρομικές πλινθοδομές

## 11 Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα

### 11.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή ή επανακατασκευή (επαναφορά) κρασπέδων, ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων αποχέυσης ομβρίων από άοπλο σκυρόδεμα.

### 11.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-05-02-01-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 11.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

**3.1 Ανοικτά ρείθρα:** είναι οι αβαθείς τάφροι, βατές (κλίση  $\max \alpha-\beta=1:8$ ) από σχήματα στην επιφάνεια που αποτελεί συνέχεια του οδοστρώματος. Είναι ανοικτοί αγωγοί περιορισμένης παροχτευτικής ικανότητας που διατάσσονται κατά μήκος των άκρων του οδοστρώματος. Ανάλογα με τη διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικά, τραπεζοειδή ή κοίλα ρείθρα. Στα ρείθρα καταλήγουν οι απορροές των επιφανειών του οδοστρώματος και των τεχνητών πρηνών, και οδηγούνται, κατά κανόνα, σε φρεάτια υδροσυλλογής ή έργα εξόδου.

**3.2 Κρασπεδορείθρα:** είναι οι κατασκευές που αποτελούνται από μια ορθογωνική διατομή που λειτουργεί σαν στερεό εγκιβωτισμού του οδοστρώματος και σαν ρείθρο στην πάνω επιφάνειά του και από ένα υπερβατό ή μη κράσπεδο με κατακόρυφη ή επικλινή παρεία. Στα κρασπεδορείθρα καταλήγει η απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια των πεζοδρομίων και των οδοστρώματων (ανάλογα με την επικλίση της οδού).

**3.3 Τάφροι :** είναι οι ανοικτοί (επενδεδυμένοι ή ανεπένδυτοι) αγωγοί, μη βατοί από όχημα, που διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος υπεραστικών οδών. Ανάλογα με την διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικές, τραπεζοειδείς, ορθογωνικές ή κοίλες και διαθέτουν μεγαλύτερη παροχτευτικότητα συγκριτικά με εκείνη των ρείθρων. Στις τάφρους καταλήγουν οι απορροές των εσωτερικών λεκανών της οδού (επιφάνειες οδοστρώματος και τεχνητών πρηνών) καθώς και εκείνες των φυσικών κλιτύων.

### 11.4 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

α. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσαχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβακές οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά :

- Τα Ρείθρα θα κατασκευάζονται: από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C16/20 ή λίθοι επί στρώσης σκυροδέματος κατηγορίας C12/15.
- Τα Κρασπεδορείθρα θα κατασκευάζονται ως εξής: το ρείθρο τους από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C16/20, ενώ το κράσπεδό τους, από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος ελάχιστης κατηγορίας C16/20 ή φυσικοί λίθοι. Για την έδραση τόσο του ρείθρου όσο και του κράσπεδου, θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, ως στρώση έδρασης.
- Οι Τάφροι θα κατασκευάζονται: από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C20/25.

- β. Τα σκυροδέματα όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00. Επιπλέον θα πρέπει να είναι χαμηλής υδατοπερατότητας και υψηλής αντοχής σε παγετό κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1.
- γ. Στην περίπτωση όπου η μελέτη προβλέπει λιθόστρωτα ρείθρα (π.χ. όταν υφίστανται ιδιαίτερες αισθητικές απαιτήσεις), οι χρησιμοποιούμενοι λίθοι πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, να έχουν ύψος τουλάχιστον 12 cm, να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές και κυκλοφοριακές συνθήκες και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1342.
- δ. Το κράσπεδο μπορεί να είναι είτε από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1340.
- ε. Τα προκατασκευασμένα κράσπεδα σκυροδέματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13382.
- στ. Τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1343.

## 11.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Γενικά

Τα επί τόπου σκυροδετούμενα έργα θα κατασκευάζονται είτε με χρήση λυόμενων τύπων είτε με αυτοκινούμενο μηχάνημα με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο (slip form paver). Σύνδεση των τύπων δια μέσου του σώματος του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται. Οι τύποι θα επαλείφονται με λάδι που δεν αποχρωματίζει και δεν κηλιδώνει το σκυρόδεμα.

Για να αποφεύγεται η απολέπιση, λόγω πρόωμης ξήρανσης του σκυροδέματος κατά την κατασκευή, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα ψεκάζεται με υγρό που δημιουργεί προστατευτική μεμβράνη (curing compound) ή θα λαμβάνονται άλλα κατάλληλα προς επίτευξη του σκοπού αυτού μέτρα.

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια και οι φυσικοί λίθοι θα πρέπει να μεταφέρονται από τη μονάδα παραγωγής στη θέση του έργου, συσκευασμένα σε παλέτες. Η φορτοεκφόρτωση των τεμαχίων αυτών θα γίνεται με περνοφόρα οχήματα ή γεραμούς, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι φθορές.

### 5.2 Επί τόπου σκυροδέτηση

Στην περίπτωση κατασκευής με χρήση λυόμενων τύπων, αυτοί θα είναι υποχρεωτικώς μεταλλικοί ώστε να παράγεται λείο επιφανειακό τελείωμα. Σε οριζοντιογραφικές καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 30 m, θα χρησιμοποιούνται ειδικά διαμορφωμένοι τύποι.

Για την απόδειξη της ικανότητας κατασκευής ρείθρων, κράσπεδορείθρων και τάφρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας θα κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα μήκους τουλάχιστον 5,0 m.

Η κατασκευή δεν θα συνεχίζεται πριν από την έγκριση του 5μετρου δοκιμαστικού τμήματος.

Ανά 3,0 m θα κατασκευάζονται αρμοί ελεγχόμενης ρηγμάτωσης σε βάθος ίσο με το 1/3 του πάχους του σκυροδέματος και πλάτους 3 mm. Όταν το ρείθρο, το κράσπεδορείθρο ή η τάφρος κατασκευάζονται κατά μήκος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, οι κατασκευαστικοί αρμοί των δυο κατασκευών θα πρέπει να συμπίπτουν.

Αρμοί διαστολής θα μορφώνονται κάθε 20 m και θα έχουν πλάτος 2 cm. Αυτοί θα σφραγίζονται με ασφαλτική μαστίχη ή άλλο ελαστομερές υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία. Όταν το ρείθρο, το κράσπεδορείθρο ή η τάφρος κατασκευάζονται κατά μήκος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, οι αρμοί διαστολής των δυο κατασκευών θα πρέπει να συμπίπτουν.

### 5.3 Σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρονικό σύστημα αυτόματης οριζοντιογραφικής και μηκομετρικής προσαρμογής του μεταλλότυπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της χάραξης.

Τα τμήματα των κατασκευών που παρασιάζουν βυθίσεις (πλαστικές παραμορφώσεις) μεγαλύτερες από 5 mm, ή τυχόν ελαττωματικά ή κατεστραμμένα τμήματα, θα καθαίρονται και θα επανακατασκευάζονται. Δεν επιτρέπεται η χειρωνακτική αποκατάσταση των βυθίσεων των παραμορφώσεων ή άλλων ελαττωμάτων.

Οι αρμοί ελεγχόμενης ρηγμάτωσης (ψευδαρμοί) και οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται αφού το σκυρόδεμα έχει σκληρυνθεί αρκετά.

### 5.4 Ρείθρα

Τα ρείθρα ανοικτού τύπου θα κατασκευάζονται από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.

Γενικώς η κλίση του πυθμένα των ανοικτών ρείθρων είναι ίση με την κατά μήκος κλίση του προσκείμενου άκρου της προς αποχέτευση επιφάνειας (οδοστρώματος, πεζοδρομίου κτλ.). Για την εξασφάλιση



αποτελεσματικής ροής εντός του ρείθρου με πυθμένα από σκυρόδεμα, η κατά μήκος κλίση θα είναι μεγαλύτερη από 0,5%, ενώ στην περίπτωση ρείθρου με λιθόστρωτο πυθμένα η κατά μήκος κλίση θα είναι τουλάχιστον 1%.

Η άνω επιφάνεια του ρείθρου όπου εφάπτεται με την επιφάνεια κύλισης, κατασκευάζεται πάντοτε στην ίδια στάθμη με αυτήν.

Η διατομή των ρείθρων ανοικτού τύπου διαμορφώνεται από στρώση σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 20 cm, η οποία εδράζεται επί στρώσης οδοστρωσίας ελάχιστου πάχους 10 cm, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00. Τα ρείθρα που δέχονται φορτία από κυκλοφορία οχημάτων, κατασκευάζονται υποχρεωτικά από οπλισμένο με δομικό πλέγμα σκυρόδεμα.

Για την τοποθέτηση των φυσικών λίθων στα λιθόστρωτα ρείθρα, ακολουθούνται οι αρχές τις μεθόδου «καλυμμένης» τοποθέτησης που περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00. Τότε όμως η πλήρωση των αρμών γίνεται υποχρεωτικά από τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου.

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου κατασκευάζονται λιθόστρωτα ρείθρα από φυσικούς λίθους, αυτοί τοποθετούνται επί τσιμεντοκονιάματος περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου, το οποίο διαστρώνεται επί τόπου του έργου.

### 5.5 Κρασπεδορείθρα

Το κράσπεδο και το ρείθρο που αποτελούν το κρασπεδορείθρο, θα θεμελιώνονται επί στρώσης έδρασης από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με ελάχιστο πάχος 15 cm. Η στρώση αυτή θα κατασκευάζεται επί στρώσης οδοστρωσίας ελάχιστου πάχους 10 cm, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

Τα ρείθρα θα κατασκευάζονται με εφ' άπαξ διάστρωση σκυροδέματος διαστάσεων σύμφωνα με την μελέτη, από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20.

Η εξωτερική ακμή του ρείθρου ακολουθεί την στάθμη της επιφάνειας κύλισης, η δε εγκάρσια κλίση του ρείθρου (προς το κράσπεδο) είναι κατά κανόνα 8% ώστε να διαμορφώνεται ρείθρο τριγωνικής διατομής ανεξάρτητα της επίκλισης του οδοστρώματος.

Η προς το πεζοδρόμιο παρειά του κράσπεδου θα στηρίζεται κατά τα 2/3 του ύψους του με στερεό σκυροδέματος κατηγορίας C16/20 τραπεζοειδούς διατομής, το οποίο θα διαμορφώνεται με βάση 15 cm και στέψη 8 cm κατ' ελάχιστον. Οι διαστάσεις του κράσπεδου καθορίζονται από την μελέτη.

Τόσο τα πρόχυτα κράσπεδα όσο και τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους θα καθαρίζονται και θα διαβρέχονται πριν από την τοποθέτησή τους και θα συγκολλούνται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου ελάχιστου πάχους 2 cm επί του σκυροδέματος εξομάλυνσης. Η αρμολόγηση θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα του ίδιου τύπου.

Εγκατεστημένα πρόχυτα κράσπεδα ή κράσπεδα από φυσικούς λίθους που πρόκειται να επανατοποθετηθούν, θα αφαιρούνται χωρίς να υφίστανται φθορές, θα καθαρίζονται και θα φυλάσσονται. Εφ' όσον κατά την τοποθέτησή τους κριθεί αναγκαίο, μπορεί να τεμαχίζονται ή να προσαρμόζονται ανάλογα. Τα κατεστραμμένα ή φθαρμένα κράσπεδα θα αντικαθίστανται.

Ειδικά στα σημεία πρόσβασης σε χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων και στις διαβάσεις Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες (ΑΜΕΑ), θα χρησιμοποιούνται υπερβατά τεμαχία είτε πρόχυτων κρασπέδων είτε κρασπέδων από φυσικούς λίθους.

Η διαμόρφωση του κρασπεδορείθρου και του πεζοδρομίου στα σημεία που προβλέπεται διάβαση ΑΜΕΑ, πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις των ισχυουσών Οδηγιών του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).

Διαμόρφωση καμπυλών με τοποθέτηση ευθύγραμμων τεμαχίων κρασπέδων, θα επιτρέπεται μόνον όταν το μήκος των τεμαχίων που θα χρησιμοποιούνται θα είναι τέτοιο ώστε, η προκύπτουσα τεθλασμένη σε κανένα σημείο της να μην αποκλίνει της θεωρητικής καμπύλης περισσότερο από 3 cm.

---

### 5.6 Τάφροι

Όταν για την κατασκευή του κρασπεδορείθρου χρησιμοποιείται η μέθοδος ολισθαίνοντα σιδηροτύπου επιτρέπεται η ταυτόχρονη ενιαία κατασκευή κρασπεδορείθρου και στρώσης έδρασης, υπό την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C16/20 (για την επιμέτρηση όμως της στρώσης έδρασης θα λαμβάνεται ως σκυρόδεμα C12/15).

Η διατομή και διαστάσεις της τάφρου θα καθορίζονται από την μελέτη. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 και ελάχιστου πάχους 12 cm.

---

## 11.6 ΕΛΕΓΧΟΙ – ΔΟΚΙΜΕΣ

- Έλεγχος των ακυροδεμάτων όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Προδιαγράφων ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.
- Έλεγχος της υδατοπερατότητας και της αντοχής σε παγετό των ακυροδεμάτων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1.
- Έλεγχος των προκατασκευασμένων κρασπέδων ακυροδεμάτος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13389.
- Έλεγχος των κρασπέδων από φυσικούς λίθους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1343.
- Οπτικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων και των φυσικών λίθων για τυχόν φθορές (ρηγματώσεις, σπασίματα κλπ.) που έχουν προκληθεί κατά τη φορτοεκφόρτιση, την μεταφορά, ή την τοποθέτησή τους. Στην περίπτωση που τα προκατασκευασμένα στοιχεία και οι φυσικοί λίθοι παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία, η οποία θα απορρίπτει ή θα αποδέχεται εγγράφως την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Έλεγχος των διαστάσεων και της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1342.
- Έλεγχος για την επιβεβαίωση ότι οι θέσεις εφαρμογής και οι διατομές των ρείθρων, των κρασπεδορείθρων και των τάφρων είναι σύμφωνες με τη μελέτη.
- Έλεγχος της ομαλότητας της άνω επιφάνειας και της όψης των κρασπέδων και των ρείθρων με τη χρήση 3μετρου ευθύγραμμου πήχη. Κατά την τοποθέτηση του πήχη επί των επιφανειών δεν πρέπει να προκύπτουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από 5 mm, εξαιρουμένων των περιοχών που βρίσκονται σε καμπύλη επί κατακόρυφης χάραξης.
- Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας της κατασκευής των ρείθρων, των κρασπεδορείθρων και των τάφρων σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Γεωμετρική ακρίβεια της κατασκευής ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων

Οριζόντια χάραξη. Απόκλιση από το θεωρητικό άξονα ανά τμήμα μήκους 6 m	15 mm
Κατακόρυφη χάραξη. Απόκλιση από μια γραμμή παράλληλη προς τη θεωρητική στάθμη οδοστρώματος ανά τμήμα μήκους 6 m	15 mm
Απόκλιση από την οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη μεταξύ των διαδοχικών κατασκευών	5 mm

## 11.7 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Τα τοποθετούμενα προκατασκευασμένα κράσπεδα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m). Στην εργασία περιλαμβάνεται το σκυρόδεμα στήριξης επί του στερεού έδρασης του κρασπεδορείθρου.

Οι εργασίες κατασκευής ρείθρων, επενδεδυμένων τάφρων και στερεών έδρασης κρασπεδορείθρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) σκυροδέματος ανά κατηγορία ποιότητας. Δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των απαιτούμενων ξυλοτύπων ή μεταλλοτύπων (περιλαμβάνονται ανηγμένοι στις αντίστοιχες επιμετρούμενες μονάδες του σκυροδέματος).

Οι τυποποιημένες επενδεδυμένες τάφροι εδράζονται επί στρώσεως υπόβασης οδοστρωσίας. Κατά συνέπεια δεν επιμετρώνται η διαμόρφωση ορύγματος τάφρου.

Για τα λιθόστρωτα ρείθρα ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή προκατασκευασμένων κρασπέδων, επενδεδυμένων τάφρων και στερεών έδρασης κρασπεδορείθρων. Ειδικότερα ενδεχτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στην θέση ενσωμάτωσης όλων των υλικών και στοιχείων, προκατασκευασμένων, φυσικών ή λατομικής προέλευσης.
- Η δαπάνη αντικατάστασης όλων στοιχείων εμφανίζουν φθορές και δεν γίνονται αποδεκτά από την Επίβλεψη προς ενσωμάτωση στο έργο.
- Η κάθε είδους εργασία για την κατασκευή ρείθρων, κρασπεδορείθρων, τάφρων και στρώσεων έδρασης κρασπεδορείθρων από σκυρόδεμα, την εφαρμογή τσιμεντοκονιάματος συγκόλλησης και αρμολόγησης καθώς και την μόρφωση των αρμών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η κατασκευή της στρώσεως οδοστρωσίας επί της οποίας εδράζονται οι ως άνω κατασκευές (κράσπεδα, ρείθρα, κρασπεδορείθρα και τάφροι από άοπλο σκυρόδεμα), επιμετρώνται ιδιαίτέρως, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

## 11.8 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

B-51 ΠΡΟΧΥΤΑ ΚΡΑΣΠΕΔΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

## 12 Επιχρίσματα με κονιάματα που κατασκευάζονται επί τόπου

### 12.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής επιχρισμάτων πάνω σε νέες επιφάνειες από άοπλο ή άοπλο σκυρόδεμα, λιθοδομών, σπταπλινθοδομών, μεταλλικών πλεγμάτων με κονιάματα από τσιμεντο-ασβεστο-μαρμαροκονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου σε συνηθισμένα κτιριακά έργα.

Οι κανόνες του παρόντος πρέπει να ακολουθούνται κατά την κατασκευή επιχρισμάτων:

- Εσωτερικών επιφανειών.
- Εξωτερικών επιφανειών.

και αναφέρονται σε συνηθισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

### 12.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-01-01-06-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 12.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και αρκισμοί.

---

### 12.4 ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

#### 5.1 Υλικά

##### 5.1.1 Τσιμέντο τύπου Portland σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1

Τύποι CEM I, CEM II, CEM IV, που δεν έχουν υποστεί αλλαγές από μακροχρόνια ή κακή αποθήκευση. Έλεγχος ότι οι σβώλοι τσιμέντου τρίβονται με ελαφρά πίεση στο χέρι.

- α) Τσιμέντο κοινό (γκρι).
- β) Τσιμέντο λευκό.

##### 5.1.2 Ασβέστης Αερικός σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 459-1 Τύποι CL 90 και CL 80

- α) Ασβέστης σε πολτό. Περιεκτικότητα σε νερό  $\leq 70\%$  και  $\geq 45\%$ , καλλώδους υφής χωρίς ξένες προσμίξεις και ξερά άλατα του ασβεστίου.
- β) Ασβέστης σε σκόνη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού του.

## 5.2 Αδρανή θραυστά ή συλλεκτά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13139

### 5.2.1 Άμμος κονιαμάτων

- Θραυστή ή συλλεκτή κοκκομετρημένη,
- 0/7, 0/5 χονδρόκακκη,
- 0/3 μεσόκακκη,
- 0/1 λεπτόκακκη,
- καθαρή απαλλαγμένη από αργιλικές προσμίξεις και λοιπά βλαπτικά στοιχεία με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική διαβάθμιση.

### 5.2.2 Μαρμαρόσκονη

Από καθαρό μάρμαρο, λευκή, χωρίς προσμίξεις, με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική διαβάθμιση, λεπτόκακκη 0-1 ή χονδρόκακκη Νο1 έως 3 ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

## 5.3 Νερό σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1008

Γενικά το πόσιμο νερό θεωρείται κατάλληλο.

## 5.4 Πρόσθετα και πρόσμικτα ως εις Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 480-1, ΕΛΟΤ EN 934-2

Χρωστικές καλά λειοτριμένες, αδιάλυτες στο νερό, ανθεκτικές στα αλκάλια. Δεν πρέπει να επιδρούν στις συνδετικές ύλες (τσιμέντο, ασβέστη).

Ρευστοποιητές (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

Συγκολλητικά (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

Στεγανοποιητικά (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

Αντισυρρικνωτικά (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

## 5.5 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε επιχρίσματα

### 5.5.1 Πλέγματα γαλβανισμένα

α) Βάρους τουλάχιστον 1,6 kg/m<sup>2</sup> για εσωτερικά επιχρίσματα,

β) Βάρους τουλάχιστον 1,9 kg/m<sup>2</sup> για εξωτερικά επιχρίσματα και επιχρίσματα επί πλεγμάτων.

Σημειώνεται ότι η μελέτη μπορεί να προβλέπει την τοποθέτηση πλεγμάτων από άλλα υλικά ανάλογα με τη θέση και την επιφάνεια που θα επιχρισθεί.

### 5.5.2 Σκοιές, τέρματα, αρμοί και ελαφρά γωνιόκρανα

Από εν θερμώ γαλβανισμένο μαλακό χαλυβδόφυλλο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Θα τοποθετούνται σε εσωτερικά επιχρίσματα. Αντίστοιχα από ανοξείδωτο χάλυβα θα τοποθετούνται στα εξωτερικά επιχρίσματα. Οι διατομές θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους ειδικών κατασκευαστών.

## 5.6 Καθορισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθαρίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους και τα δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις ότι τα υλικά τους εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και έχουν στην διάθεση της Επιβλεψής όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει η Επιβλεψη σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασκών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράληψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

## 5.7 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα, θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης, θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια, και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. οι σάκκοι του τσιμέντου να είναι πρόσφατης παραγωγής και στεγνοί) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Η Επιβλεψη έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμοληψία και διενέργεια δοκιμασκών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

## 5.8 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από κονίαμα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Οι σάκοι των διαφόρων συνδετικών υλών σε μορφή σκόνης θα αποθηκεύονται χωριστά πάνω σε ξύλινες παλέτες έτσι ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

## 12.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής επιχρισμάτων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).
- β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία, δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμιξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός, χειρακίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.
- γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του Επιβλέποντα.
- ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη τουλάχιστον 1,50 m<sup>2</sup> σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμείνει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

### 5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Προϋποθέσεις για την έναρξη των εργασιών:

- Ολοκλήρωση ενσωμάτωσης πλασίων καιφωμάτων και ποδών.
- Τοποθέτηση των σωληνώσεων που πρόκειται να καλυφθούν.
- Τοποθέτηση στηριγμάτων λοιπών κατασκευών στους τοίχους και τα λοιπά δομικά στοιχεία που προβλέπεται να επιχρισθούν.
- Να έχει παρέλθει επαρκής χρόνος για την ολοκλήρωση των συστολών πήξης των κονιαμάτων.
- Απομάκρυνση εξοπλισμού λοιπών συνεργείων.
- Καθαρισμός του χώρου εκτέλεσης των εργασιών από τυχόν υπολείμματα προηγούμενων εργασιών.
- Έλεγχος των ανωτέρω από τον Επιβλέποντα και σχετική εντολή αυτού.

### 5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης στοιχείων που ενσωματώνονται στα επιχρισματα (τέρματα, σκαπές, ποταμοί, κορνίζες κλπ.) σύμφωνα με τα σχέδια κατασκευής.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα προς όλες τις διευθύνσεις και σήμανση στα επιχρισμένα οικοδομικά στοιχεία. Παράλληλα θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και των άλλων κατασκευών να δεχτούν επιχρισματα για να καθαριστούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές και να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες από την μελέτη επιφάνειες και επίπεδα μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον Επιβλέποντα.

#### 5.4 Συντονισμός – προστασία γειτονικών κατασκευών

Ο συντονισμός με τις παράλληλες εργασίες αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των επιχρισμάτων. Πλαίσια και ποδιές ανοιγμάτων, πλαίσια ερμαρίων και τα συναφή σωληνώσεις δικτύων, κουτιά διακλάδωσης, πίνακες, τα συναφή στηρίγματα κλπ. θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί και προστατευθεί με κατάλληλα καλύμματα, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός.

#### 5.5 Προετοιμασία

Οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν θα προετοιμαστούν για να μην παρεμποδιστεί η πρόσφυση των επιχρισμάτων με:

- α) Αφαίρεση λιπαρών υπολειμμάτων με κατάλληλο απορρυπαντικό,
- β) Αφαίρεση μούχλας με μηκυλοκτόνο διάλυμα,
- γ) Αφαίρεση εξανθημάτων, υπολειμμάτων κονιαμάτων και σφρών τμημάτων με βούρτσισμα,
- δ) Αφαίρεση υπολειμμάτων από καλούπια (π.χ. κομμάτια ξύλων, διαγκωμένης πολυστερίνης, καρφών, συρμάτων κλπ.),
- ε) Αποκοπή μεγάλων εξοχών και συμπλήρωση μεγάλων εσοχών με κατάλληλα κονίαμα,
- ζ) Ύγρανση,
- η) Αν οι επιφάνειες είναι εξαιρετικά λείες και σκληρές χωρίς πόρους, επέλεμη με εγκεκριμένο συγκολλητικό υλικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του.

#### 5.6 Κονιάματα επιχρισμάτων

Θα επιλέγεται και θα χρησιμοποιείται ενκιάς τύπος κονιάματος από τον πιο κάτω πίνακα κατ' όγκον ανάλογος υλικών:

Πίνακας 1 - Τύποι Κονιαμάτων

ΤΥΠΟΣ	ΤΣΙΜΕΝΤΟ	ΑΣΒΕΣΤΗΣ		ΑΔΡΑΝΗ	
		ΠΟΛΤΟΣ	ΣΚΟΝΗ	ΑΜΜΟΣ	ΜΑΡΜΑΡΟ
1		1	1	3,5 – 4,50	3,5 – 4,50
				3,0 – 4,0	3,0 – 4,0
2	1	1	1,5	5 – 6	5 – 6
				5 – 6	5 – 6
3	1	*		3	3

\* Επιτρέπεται να προστεθεί μέχρι 20% κατά βάρος του τσιμέντου ασβέστης για βελτίωση της εργασιμότητας, με ανάλογη ρύθμιση του νερού αν ο ασβέστης είναι με την μορφή πολτού.

Πίνακας 2 – Επιλογή τύπου Κονιαμάτων

ΥΠΟΒΑΘΡΟ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ			ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ		
		1η	2η	3η	1η	2η	3η
Συνηθισμένο	ΤΡΙΦΤΟ	3	3 ή 2	2	3	3 ή 2	2 ή 1
σκυρόδεμα	ΠΕΤΑΧΤΟ	3	3	3	3	3	3
Συνηθισμένη	ΣΑΓΡΕ	3	3	3	3	3	3
λιθοδαμή	ΑΡΤΙΦΙΣΙΕΛ	3	3	2	3	3 ή 2	2 ή 1
	ΠΛΗΤΟ	3	3	2	3	3	3 ή 2
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	3	3	2	3	3	3 ή 2
Συνηθισμένη	ΤΡΙΦΤΟ	3	2	2	2	2	2 ή 1
οπισθολιθοδαμή	ΠΕΤΑΧΤΟ	3	2	3	3	2	2 ή 1

	ΣΑΓΡΕ	3	3	3	3	3	3
	ΑΡΤΦΙΣΙΕΛ	3	3 ή 2	2	2	2	2
	ΠΑΤΗΤΟ	3	3	3 ή 2	2	2	2 ή 1
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	3	3	3 ή 2	2	2	2 ή 1
Πορτοβιοδομή	ΤΡΙΦΤΟ	2	2	2	2	2 ή 1	2 ή 1
	ΣΑΓΡΕ	2	2	2	2	2	2
	ΑΡΤΦΙΣΙΕΛ	2	2	2	2	2 ή 1	2 ή 1
	ΠΑΤΗΤΟ	2	2	2	2	2	2
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	2	2	2	2	2	2
Πλέγμα	ΤΡΙΦΤΟ	3	3	3 ή 2	3	3	2
	ΠΕΤΑΧΤΟ	3	3	3	3	3	3
	ΣΑΓΡΕ	3	3	3	3	3	3
	ΑΡΤΦΙΣΙΕΛ	3	3	3 ή 2	3	3	3 ή 2
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	3	3	3	3	3	3
	ΠΑΤΗΤΟ	3	3	3	3	3	3

Επιβάλλεται προσαρμογή μέσα στα όρια του πίνακα ανάλογα με την ποιότητα της άμμου και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας λαμβανομένου υπό όψη ότι 7 άγκαι νωπής άμμου αντιστοιχούν σε 5 άγκαι ξερής άμμου.

Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Σε περίπτωση χειρωνακτικής ανάμιξης εκτός δοχείου πρέπει να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε συνδετικές ύλες υπό μορφή σκόνης μέχρι 25%.

Η χρωστική θα προστίθεται στα ξερά αδρανή σε σταθερή ποσότητα και έως 5% των συνδετικών υλών και θα αναμειγνύεται μέχρι να επιτευχθεί ομοιοχρωμία.

Εγκεκριμένο ρευστοποιητικό, συγκολλητικό, αντισυρρικτωτικό και στεγνωποιητικό θα προστίθεται σε ποσότητα και με τρόπο που υποδεικνύει ο κατασκευαστής του.

Τελικά το κονίαμα πρέπει να είναι ομοιοχρωμο και στο χέρι να σχηματίζει μπάλα εύπλαστη που δεν διαχέεται ανάμεσα στα δάκτυλα.

Κατά τα λοιπά θα ακολουθούνται οι οδηγίες της αντίστοιχης προδιαγραφής.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την δοκιμοληψία και την διεξαγωγή δοκιμών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

Θα παρασκευάζεται τόσο κονίαμα, όσο έχει την δυνατότητα το συνεργείο να διασπρώνει πριν αρχίσει η πήξη του.

Παρασκευασμένο κονίαμα φυλάγεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να μη χάνει νερό και να μην βρωμίζει, προστατευμένο από ακραίες καιρικές συνθήκες (βροχή, ήλιο, κρύο, ζέση).

Σε συνθήκες παγετού ( $\leq 4^{\circ}$ ) ή καύσωνα ( $\geq 38^{\circ}$ ) δεν θα παρασκευάζεται κονίαμα.

Κονιάματα που έχουν στεγνώσει ή έχουν αρχίσει να πήζουν (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τσιμέντου στο μείγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται.

Κονιάματα που ξαναδουλεύονται με προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης θα απορρίπτονται.

Κονιάματα που έχουν πέσει στα δάπεδα θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται.

### 5.7 Επιλογή επιχρισμάτων – πάχη επιχρισμάτων

Γενικά τα επιχρίσματα θα έχουν συνολικό ελάχιστο πάχος 15 mm και μέγιστο:

- α) Λιθοδομές έως 25 mm,
- β) Πλινθοδομές έως 25 mm,
- γ) Σκυρόδεμα από καλούπι έως 20 mm,
- δ) Οροφές έως 16 mm,
- ε) Σε πλέγματα έως 20 mm,
- στ) Αρτιφισιέλ έως 38 mm.



Τα επιχρίσματα θα κατασκευάζονται σε τρεις στρώσεις

- Η πρώτη ραντιστή (στρώση σύνδεσης) πάχους όσα τα μέγεθος του μέγιστου κόκκου με κανάμα του πιο πάνω πίνακα και
  - α) άμμο 0 / 7 (χονδρόκοκκη) για τα εσωτερικά και εξωτερικά επιχρίσματα,
  - β) άμμο 0 / 5 (χονδρόκοκκη) για τις οροφές.
- Η δεύτερη (λάσπωμα) μέσου πάχους 14 mm και 10 mm για οροφές με τα κανάματα 1 ή 2 του πιο πάνω πίνακα και
  - α) άμμο 0 / 5 (χονδρόκοκκη) για τα εξωτερικά επιχρίσματα,
  - β) άμμο 0 / 3 (μεσόκοκκη) για τα εσωτερικά και τις οροφές.
- Η τρίτη μέσου πάχους 5 mm με τα κανάματα 1 ή 2 του πιο πάνω πίνακα και
  - α) μαρμαρόσκονη ή άμμο 0 / 3 (μεσόκοκκη) για τα εξωτερικά επιχρίσματα,
  - β) μαρμαρόσκονη ή άμμο 0 / 1 (λεπτόκοκκη) για τα εσωτερικά και τις οροφές.
- Κάθε επόμενη στρώση κανάματος θα πρέπει να είναι ασθενέστερη από την προηγούμενη. Η 1η στρώση θα είναι ασθενέστερη από τα προς επίχρηση υπόβαθρα.

## 5.8 Επίστρωση επιχρισμάτων

### 5.8.1 Γενικά

Τα επιχρίσματα θα διαστρώνονται πάντοτε από επάνω προς τα κάτω, αφού έχουν προστατευτεί με φύλλα οικοδομικού χαρτιού, πολυαιθυλενίου ή ειδικές αφαιρούμενες επαλείψεις τα οικοδομικά στοιχεία που δεν προβλέπεται να επιχριστούν.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα επιλέγονται τα σημεία «αρμών εργασίας» και η διάστρωση των επιχρισμάτων θα εκτελείται με αυτά τα δεδομένα, ώστε οι αρμοί εργασίας να μην γίνονται αντιληπτοί στα τελεωμένα επιχρίσματα.

---

Στα σημεία αλλαγής υποβάθρου, θα τοποθετείται λωρίδα πλέγματος, πλάτους τουλάχιστον 300 mm συμμετρικά στον αρμό αλλαγής που στερεώνεται με πλατυκέφαλα γαλβανισμένα εν θερμώ καρφιά.

Στα σημεία όπου δεν είναι επιθυμητό να επικαλληθεί κανάμα και δεν υπερβαίνουν σε πλάτος τα 200 mm (π.χ. τμήμα κατακόρυφης σωλήνωσης), το τμήμα θα καλύπτεται με οικοδομικό χαρτί τύπου (KRAFT) ή ανάλογου τύπου και θα τοποθετείται λωρίδα πλέγματος πλατύτερη, τουλάχιστον κατά 50 mm, από κάθε πλευρά του χαρτιού και θα στερεώνεται όπως πιο πάνω.

Σε μεγαλύτερα κενά θα κατασκευάζεται επίχρισμα επί πλέγματος με σκελετό (βλ. πιο κάτω).

Στα σημεία όπου διαπιστώνεται η ανάγκη επίστρωσης μεγαλύτερου πάχους κανάματος, θα διαστρώνεται επίσης πλέγμα όπως πιο πάνω.

Τα υποστρώματα επιχρισμάτων θα διατηρούνται νωπά κατά την διάστρωση με ψεκασμό:

#### α) Πρώτη στρώση

Θα εκτελεστεί με εκτόξευση του κανάματος με κατάλληλη πιστοποιημένη μηχανή ή χειρωνακικά με το μυστήρι και θα διατηρηθεί νωπή μέχρι την πήξη του κανάματος.

Η στρώση θα είναι πλήρης, τραχιά, ομοιάμορφη και θα καλύπτει όλα τα υπόβαθρα.

Μετά την πάροδο 3 ημερών θα αρχίσουν οι εργασίες της δεύτερης στρώσης.

#### β) Δεύτερη στρώση

Θα κατασκευάζονται τάκια ζυγίσματος από κανάμα της δεύτερης στρώσης επάνω, κάτω και ανά 800 mm το πολύ, με βάση τα ράμματα της χάραξης των επιχρισμάτων, πάνω στην 1η στρώση που έχει υγρανθεί με ψεκασμό.

Θα ζυγίζονται με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και θα τοποθετούνται σκοπίες, τέρματα, αρμοί, γωνιόκρανα κλπ, τα οποία θα στερεώνονται με γαλβανισμένα πλατυκέφαλα καρφιά και ταπικά με κανάμα.

Θα γεμίζονται με το κανάμα της δεύτερης στρώσης κατακόρυφοι α οδηγοί μεταξύ των τάκων, ζυγισμένοι και αλφαδισμένοι με ράμματα και πήξεις.

Θα ελέγχονται οι θέσεις των ενσωματωμένων στους τοίχους στοιχείων (πλαίσια κουφωμάτων, κουτιά διακλωδώσεων διακοπών κλπ.), ώστε να βρίσκονται όλα στο νοητό επίπεδο του τελεωμένου επιχρισματος και θα διορθώνονται άμεσα οι αποκλίσεις.

---

Μόλις τα κονιάματα των οδηγών πήξουν και παρέχουν εξασφαλισμένη βάση για την ανάσπρωση του πήχην (υπό κανονικές συνθήκες τουλάχιστον την επόμενη ημέρα) θα ψεκάζεται το υπόστρωμα, ώστε να είναι υγρό και θα γεμίζουν τα κενά μεταξύ των οδηγών με κονίαμα που εκτοξεύεται από την μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί. Το κονίαμα που εκτοξεύτηκε θα στρώνεται με την ανάσπρωση ξύλινου πήχην και πίεση, ώστε να στρώνεται μεταξύ των οδηγών και να είναι ακριβώς συνεπίπεδο με αυτούς.

Η εργασία θα εκτελείται με προσοχή ώστε να προκύψει συνολικά επίπεδη "σφυρωτή" επιφάνεια, κατάλληλη για την πρόσφυση της επόμενης στρώσης. Αν η επιφάνεια που προκύπτει είναι λεία, θα εκτραχύνεται με βούρτσισμα στα πρώτα στάδια της πήξης του κονιάματος. Το διαστρωθέν κονίαμα θα διατηρηθεί υγρό με ψεκασμό μέχρι την διάστρωση της επόμενης στρώσης, 7-10 ημέρες αργότερα, ώστε το κονίαμα να πήξει ομαλά χωρίς ρηγματώσεις.

#### γ) Τρίτη στρώση

Πριν από την διάστρωση της τρίτης και τελευταίας στρώσης ελέγχεται η επιπεδότητα, η αντοχή, η πρόσφυση της προηγούμενης στρώσης, ότι δεν υπάρχουν κούφια και εύθρυπτα τμήματα, εσοχές ή εξοχές και όλα τα ελαττωματικά τμήματα θα καθαρίζονται και θα ανακατασκευάζονται με το κονίαμα

της δεύτερης στρώσης. Δεν επιτρέπεται καμία διόρθωση της δεύτερης στρώσης με το κονίαμα της τρίτης στρώσης.

Οι επιφάνειες της δεύτερης στρώσης ψεκάζονται με νερό, ώστε να είναι υγρές κατά την διάστρωση της τρίτης στρώσης.

Η τρίτη στρώση αποδίδει στο επίχρισμα την υφή και το χρώμα του και ολοκληρώνει την στεγανότητα και την αντοχή του στον χρόνο. Για τον λόγο αυτό θα είναι ιδιαίτερα επιμελημένη σε ό,τι αφορά τα υλικά, την ανάμειξή τους, την διάστρωση του κονιάματος και τέλος την πήξη του.

Η τρίτη στρώση διαστρώνεται σε δύο φάσεις με μηχανή εκτόξευσης ή χειρωνακτικά με το μυστρί.

Στην πρώτη φάση το εκτοξευόμενο κονίαμα σε λεπτό στρώμα καλύπτει όλη την επιφάνεια και πιέζεται εντός της τραχείας επιφάνειας της δεύτερης στρώσης. Μόλις αρχίσει να τραβάει και να συνδέεται με την δεύτερη στρώση, ακολουθεί η δεύτερη φάση:

- Πιταχτή, ώστε να αποδώσει ομοιόμορφη και χωρίς τρεξίματα τραχιά επιφάνεια (πιταχτό). Ανάλογα με το ανάγλυφο που έχει αποφασιστεί θα επιλέγεται και το μέγεθος των κόκκων του αδρανούς. Δείγμα εργασίας είναι απαραίτητο.
- Ραντιστή με "θυμαράκι" ή "μηχανή σαγρέ", ώστε να αποδώσει ομοιόμορφη επιφάνεια σαγρέ. Ανάλογα με το ανάγλυφο που έχει αποφασιστεί θα επιλέγεται και το μέγεθος των κόκκων του αδρανούς. Είναι δυνατό να επιλεγεί και περιορισμένης κοκκομετρικής σύνθεσης ή μονόκοκκο αδρανές. Το μίγμα πρέπει να εκτοξευθεί πριν, όσο το κονίαμα της 1ης φάσης είναι υγρό. Δείγμα εργασίας είναι απαραίτητο.
- Τριπτή, όπου το κονίαμα στο πρώτο στάδιο της πήξης του επιπεδώνεται με ελαφριά πίεση και τρίψιμο με ξύλινο τριβίδι και στην συνέχεια διαβρέχεται με ασβεστόνερο και τρίβεται πάλι με τριβίδι επενδεδυμένο με λάστιχο, μέχρις ότου το κονίαμα λειανθεί τελείως. Η επεξεργασία θα γίνει με προσοχή, ώστε να μη βγαίνουν στην επιφάνεια οι συνδετικές ύλες.
- Αρπιφισιέλ

Η τρίτη στρώση διαστρώνεται παχύτερη έως 18 mm και επιπεδώνεται όπως πιο πάνω (τριπτό).

Στη συνέχεια επί του στεγνού επίχρισμάτος σχεδιάζονται οι ταμπλάδες, οι ταινίες και οι αρμοί και με κατάλληλο εργαλείο (κουτάλι, χτένι κλπ) λαξεύεται το κονίαμα στους ταμπλάδες και τους αρμούς.

Μετά το τέλος της λάξευσης ακολουθεί καθαρισμός των επιφανειών και ψεκασμός μέχρι να πήξει τελείως το κονίαμα.

Δείγμα εργασίας είναι απαραίτητο.

- Πατητό

Όπως το τριπτό, αλλά μετά το πρώτο τρίψιμο ακολουθεί πάτημα με το μυστρί.

Το πάτημα θα είναι τόσο, όσο απαιτείται για το στρώσιμο της επιφάνειας χωρίς οι συνδετικές ύλες να βγαίνουν σ' αυτήν.

- Διακοσμήσεις με κονιάματα

Με το κονίαμα της δεύτερης στρώσης και με διαδοχικές επιστρώσεις είναι δυνατόν να διαμορφωθούν σχήματα όπως κορνίζες, παταμοί και κυμάτια, των οποίων το συνολικό πάχος επίστρωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mm χωρίς σπλισμό και τα 100 mm με σπλισμό από πλέγμα καρφωμένο στο υπόστρωμα και ενσωματωμένο στις γεωμετρικές επιφάνειες.

Μεγαλύτερα μεγέθη απαιτούν ανάλογη διαμόρφωση του υποβάθρου (τοιχού).

Μετά την ολοκλήρωση της 2ης στρώσης και στα σημεία όπου θα κατασκευασθεί η διακόσμηση, στερεώνονται ζυγισμένοι και αλφραδισμένοι προσεκτικά ξύλινοι πήχες και μεταλλικά στοιχεία (βλ. πιο πάνω) που ορίζουν την γενική μορφή της διακόσμησης. Διαβρέχεται το υπόστρωμα και διαδοχικά κατά λεπτές στρώσεις (έως 20 mm) επιστρώνεται με εκτόξευση το κονίαμα της 2ης στρώσης το οποίο διαμορφώνεται με τράβηγμα ξύλινου καλούπιού με το επιλεγμένο βασικό σχέδιο κορνίζας, κυματίου, ποταμού κλπ. πάνω στους ξύλινους πήχες που έχουν ήδη τοποθετηθεί ως καλούπι της διακόσμησης.

Μετά την πήξη του κονιάματος της δεύτερης στρώσης ακολουθεί η τρίτη στρώση. Το καλούπι θα έχει την τελική μορφή του διακοσμητικού στοιχείου.

#### 5.8.2 Επιχρίσματα επί μεταλλικού πλέγματος όταν πίσω από το πλέγμα υπάρχει κενό

Έλεγχος ότι ο σκελετός που φέρει το πλέγμα είναι καλά στερεωμένος στις γειτονικές κατασκευές και είναι επαρκώς προστατευμένος από οποιαδήποτε προσβολή στον χρόνο, με ασφαλτικό. Στην κατασκευή του σκελετού θα ληφθούν υπόψη οι διαστάσεις των φύλλων του πλέγματος, ώστε να παρέχουν ικανοποιητικό υπόβαθρο για την πρόσδεσή του.

Στην συνέχεια τοποθετούνται τα φύλλα του πλέγματος με την ίδια φορά και την κατά μήκος πλευρά εγκάρσια στον σκελετό, φροντίζοντας οι άκρες του πλέγματος να συμπίπτουν με στοιχεία του σκελετού.

Το πλέγμα προσδένεται στον σκελετό μέσω αποστατών με διπλό μαλακό εν θερμώ γαλβανισμένο σύρμα Φ 1,2 mm, ανά 100 mm, από το μέσο προς τα άκρα, ώστε να επιπεδώνεται και να τεντώνεται σωστά με τα δεσμάτα γυρισμένα προς τον σκελετό.

Τα φύλλα του πλέγματος της επόμενης στρώσης θα είναι μετακνημένα σε σχέση με τα φύλλα της προηγούμενης τουλάχιστον κατά 1/4 πλάτους φύλλου. Μεταξύ των φύλλων θα υπάρχει αλληλοεπικάλυψη είτε κατά 25 mm, τουλάχιστον όταν η ένωση συμπίπτει με στοιχεία του σκελετού, είτε κατά 50 mm με τα πλέγματα δεμένα μεταξύ τους ανά 100 mm, όταν η ένωση είναι ελεύθερη. Στις γωνίες που συντρέχουν περισσότερα από δύο πλέγματα τα επιπλέον θα κόβονται, ώστε να μη δημιουργείται πολύ χοντρή (παχιά) ένωση. Το πλέγμα θα επεκτείνεται και στα γειτονικά υπόβαθρα όπου θα καρφώνεται με πλατυκέφαλα γαλβανισμένα καρφιά ανά 100 mm.

Αν στην περίμετρο του σκελετού προβλέπεται αρμός, αυτός θα διαμορφώνεται με τέρματα που προσδένονται στον σκελετό και το πλέγμα, ζυγισμένα καθ' όλες τις διευθύνσεις.

Τα καρφιά, τα δεσμάτα και τα κομμένα άκρα του πλέγματος θα προστατευτούν με ασφαλτικό.

Επί του πλέγματος θα διαστρωθεί κονίαμα πρώτης στρώσης απλισμένο με 120 gr/m<sup>2</sup> ίνες γυαλιού με ανιοχή στα αλκάλια ή ίνες πολυπροπυλενίου.

Η δίστρωση θα γίνει με εκτόξευση από μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί και το κονίαμα θα πιεστεί στο πλέγμα έτσι, ώστε να ξεχειλίσει από πίσω και να περιβάλλει όσο το δυνατό περισσότερα μέλη του πλέγματος.

Μετά την δίστρωση το κονίαμα θα διατηρηθεί νωπό μέχρι την πήξη του.

Η δεύτερη και τρίτη στρώση κατασκευάζονται όπως πιο πάνω.

#### 5.8.3 Επίχρισμα επί μεταλλικού πλέγματος όταν πίσω από το πλέγμα έχουν τοποθετηθεί μονωτικές πλάκες

Έλεγχος ότι οι μονωτικές πλάκες έχουν τοποθετηθεί και στρωθεί σε πλήρη επαφή με το υπόβαθρο, οι αρμοί τους είναι μηδενικοί και αποτελούν ενιαίο μονωτικό μανδύα.

Στη συνέχεια τοποθετείται με μηχανικό τρόπο στην επιφάνεια των πλακών οικοδομικό χαρτί και ανοξειδωτο πλέγμα (βροχίδα 15x15 mm), τα οποία στερεώνονται στο υπόβαθρο με ειδικά διαστελλόμενα πλατυκέφαλα ανοξειδωτα καρφιά 12/m<sup>2</sup> κομοιρασμένα στην επιφάνεια.

---

Τα φύλλα του πλέγματος θα τοποθετούνται κατ' αναλογία με όσα πιο πάνω προδιαγράφονται, θα είναι τεντωμένα και θα σχηματίζουν ενιαίο επίπεδο και ομαλό στρώμα.

Επί του πλέγματος θα διαστρωθεί επίχρισμα όπως πιο πάνω. Το συνολικό πάχος του επίχρισματος δεν πρέπει να ξεπερνά τα 20 mm.

#### 5.8.4 Αρμοί διαστολής κτιρίου – αρμοί διαστολής εργασιών

Οι αρμοί διαστολής του κτιρίου θα διαμορφώνονται εναλλακτικά:

- α) με την τοποθέτηση τερμάτων όπως πιο πάνω και από τις δύο πλευρές του αρμού,
  - β) με την τοποθέτηση των υποδοχών του τελικού τυποποιημένου αρμοκάλυπτου κατά τρόπο αντίστοιχο με τα τέρματα,
  - γ) με την τοποθέτηση ξύλινων πήχων κάθετων στα άκρα του αρμού και σφηνωσή τους με τάκους από διογκωμένη πολυστερίνη. Οι πήχες θα είναι ζυγισμένοι, ώστε να αποτελούν οδηγούς για την επίστρωση και θα αφαιρούνται μετά την σκλήρυνση των επίχρισμάτων.
-

Ο αρμός διαστολής του κτιρίου θα προστατεύεται από το εκτοξευόμενο κονίαμα με ειδική ξύλινη σανίδα ή τάκουσ από διαγκωμένη πολυστερίνη αντίστοιχου πλάτους, η οποία θα αφαιρείται προκειμένου να ακολουθήσει η σφράγιση και κάλυψη του σύμφωνα με όσα ορίζονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

Οι αρμοί διαστολής εργασιών θα διαμορφώνονται είτε με τυποποιημένο αρμό (βλ. πιο πάνω), είτε με ξύλινο σφηνωσική πήχη στερεωμένο στο υπόβαθρο, ο οποίος θα αφαιρείται μετά την σκλήρυνση των επιχρισμάτων, είτε τέλος με κόψιμο με κατάλληλο κόφτη και την βοήθεια οδηγού, αφού ολοκληρωθεί το επίχρισμα χωρίς διακοπή.

Μετά την διαμόρφωση του αρμού ακολουθεί η κάλυψη και σφράγιση του όπου απαιτείται σύμφωνα με όσα ορίζονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

#### 5.9 Προστασία – προφυλάξεις

- α) Όταν η θερμοκρασία είναι ή αναμένεται να είναι ίση ή χαμηλότερη των  $4^{\circ}\text{C}$  ή ίση ή ψηλότερη των  $38^{\circ}\text{C}$ , οι εργασίες θα διακόπτονται.
- β) Όταν πνέουν ισχυροί ξηροί άνεμοι, οι εργασίες θα διακόπτονται.
- γ) Όταν οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν έχουν εκτεθεί σε βροχή ή όταν αμέσως μετά την εργασία αναμένεται βροχή.
- δ) Η 3η στρώση (λεπτό) θα επιδώκεται να εκτελείται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κυμαίνεται μεταξύ  $15^{\circ}\text{C}$  και  $30^{\circ}\text{C}$  και δεν πνέουν άνεμοι.
- ε) Τα επιχρίσματα κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχρά χτυπήματα).
- στ) Οι εργασίες θα διατηρούνται νωπές κατά την διάρκεια κατασκευής και τουλάχιστον 72 ώρες μετά την ολοκλήρωσή τους.
- ζ) Εργασίες που για σοβαρό λόγο πρέπει να εκτελεστούν στο σώμα επιχρισμάτων και μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων θα επιχειρούνται τουλάχιστον 8 μέρες μετά την διάστρωσή τους.

## 12.6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

### 6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παραύσας.

Ειδικότερα τα επιχρίσματα θα ελέγχονται:

- α) ως προς την πρόσφυση στο υπόστρωμα, να είναι πλήρης, χωρίς κούφια ή κενά τμήματα (όλες οι στρώσεις)
- β) ως προς την αντοχή και συνοχή του κονιαματος, η οποία θα πρέπει να είναι η προδιαγραφόμενη και ομοιόμορφη (όλες οι στρώσεις)
- γ) να μην έχουν σκασίματα, τριχάσματα, πορώδη τμήματα (τρίτη στρώση)
- δ) να μη διακρίνονται συναρμογές των οδηγών, των στρώσεων και των αρμών εργασίας και οι τυχόν διορθώσεις ελαττωμάτων (2η και 3η στρώση)
- ε) οι γωνίες να είναι πλήρεις και ευθείες, οι συναρμογές με άλλα δομικά στοιχεία να είναι ευθείες, συνεπίπεδες και ομαλές
- στ) να είναι επίπεδα καθ' όλες τις διευθύνσεις, κατακόρυφα και οριζόντια μέσα στις ανοχές που προσδιορίζονται πιο κάτω.

### 6.2 Ανοχές

Κατακόρυφα όχι περισσότερο από  $\pm 6\text{ mm}$  στα 3,00 m

Οριζόντια όχι περισσότερο από  $\pm 6\text{ mm}$  στα 3,00 m

Στο πάχος του τοίχου: όχι περισσότερο από  $- 6\text{ mm}$  και  $+ 12\text{ mm}$

Στην επιπεδότητα της επιφάνειας: όχι περισσότερο από  $\pm 2\text{ mm}$ , ελεγχόμενη με κανόνα 3,00 m προς όλες τις διευθύνσεις

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις πιο πάνω δεν γίνονται αποδεκτές.

## 12.7 ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1998 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-98).

### 7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 883
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

### 7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περισσεύουν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκαθαρίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

## 12.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως αποπερατωμένου επιχρίσματος, ανά τύπο κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραμαρτυρούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## 12.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

71.21 Επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά με τσιμεντοκόνιαμα

## 13 Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων

### 13.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής αποτελούν οι ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και οι κανόνες έντεχνης κατασκευής επί τόπου λεπτότατων<sup>1</sup> έγχρωμων ή άχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία (τοιχοί, δάπεδα) επικαλυμμένα με κονιάματα, με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα υλικά οργανικής βάσης με σκοπό την προστασία, το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και σε επιστρώσεις με οργανικά υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Το είδος, το τελείωμα και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ομοίως θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για ειδικά υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιστατικά, αντιολισθητικά, αντιρρυπαντικής προστασίας (αντιγκράφι), αυξημένης αντοχής σε οξέα, ορυκτέλαια κλπ.

### 13.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-03-10-02-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 13.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

### 13.4 ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

#### 4.1 Υλικά

- Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο (διαλυτά σε νερό ή διαλύτες) για επιχρίσματα σε επαφή με το έδαφος, ή υποκείμενα σε επίδραση νερού και υγρασίας.
- Οργανικά υλικά συνθετικών ρητινών ανθεκτικά στα αλκάλια, διαλυτά σε νερό (ΕΛΟΤ 924) ή διαλύτες (ΕΛΟΤ 884-1 και ΕΛΟΤ 884-2) και πιγμέντα για βάση (αστάρωμα), ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις, ανθεκτικά στο φως.
- Οι επιστρώσεις βάσης (αστάρωμα), οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης θα είναι συμβατές μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύστημα προστασίας και χρωματισμού των επιφανειών από κονιάμα που θα αποδίδει τα απαιτούμενα πάχη επίστρωσης και θα παρέχει την κατά περίπτωση απαιτούμενη προστασία των κατασκευών.

Όλα τα υλικά βάσης, οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, εκτός αν συναινεί ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με βάση:

- τα στοιχεία των παραγωγών τους.
- την εμπορική ονομασία τους.
- το είδος, το πεδίο εφαρμογής τους και την ελάχιστη αντοχή τους στο χρόνο.
- τους διαλύτες που θα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του δέρματος των εργαζομένων, των εργαλείων και των κατασκευών από το υλικό επίστρωσης.
- το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται.
- την ευφλεκτότητα και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά την χρήση αντιμετώπισής της.
- την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της.
- οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής τους.
- τον κωδικό χρωματολογίου τους.

- τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημιστίλπνο, ματ, ανάγλυφο κλπ.) και δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους.

Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει το υλικό κάθε στρώσης να έχει διαφορετική απόχρωση ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των πραγματοποιούμενων επιστρώσεων.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών.

Τα υλικά επιστρώσης θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία σημασμένα με ετικέτες όπου θα αναγράφεται:

- το όνομα του κατασκευαστή,
- η εμπορική ονομασία,
- το είδος και η ποσότητα του υλικού,
- η ημερομηνία παραγωγής και η ημερομηνία λήξης του,
- τα πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται το υλικό και
- λοιπά στοιχεία που προβλέπει ο κατασκευαστής του υλικού και η κείμενη νομοθεσία

Τα υλικά θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης (αναγνωρισμένου εργαστηρίου).

Τα μεγέθη των συσκευασιών θα είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου.

Συσκευασίες μεγαλύτερες των 15 kg ανά δοχείο γενικώς δεν θα γίνονται αποδεκτές εκτός αν η έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του το αιτιολογούν.

Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής των υλικών στο έργο.

#### 4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, ότι εκπληρούν τα αναφερόμενα στα 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 πιο πάνω, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την διενέργεια δοκιμασιών σε πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση των υλικών προς τα πρότυπα και τις απαιτήσεις του παρόντος.

Σχετικά με τις εργαστηριακές δοκιμές έχουν εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 2810.

#### 4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται συσκευασμένα πάνω σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος και η ανάλωσή τους να γίνεται κατά την σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί ή έχει περάσει ο χρόνος αποθήκευσής τους θα απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να ξανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

## 13.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επίστρωσης προστασίας ενδιάμεσων και τελικών επιστρώσεων χρωματισμού και διακόσμησης σκυροδεμάτων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφαλείας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).
- β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξη, ανάμειξη, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.
- γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του Επβλέποντα.
- ε) να κατασκευάσουν δείγματα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη.

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά θα κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος σε τσιμεντοσανίδα επιφάνειας 200 x 300 mm, πάχους τουλάχιστον 9,5 mm σύμφωνα με όσα ορίζονται στην § 5.5, 5.6 και 5.7 του παρόντος.

Τα δείγματα θα παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτά.

### 5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες θα αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής αυτοτελών τμημάτων του έργου και οπωσδήποτε εφ' όσον οι καλυμμένες με κονιάματα επιφάνειες έχουν αποκτήσει τις απαιτούμενες αντοχές και έχουν αποβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό την περιεχόμενη σ' αυτά υγρασία και τουλάχιστον 28 ημέρες μετά την εφαρμογή τους. Η προετοιμασία, το αστάρισμα και οι τελικές στρώσεις μπορούν να εκτελεστούν διαδοχικά χωρίς διακοπή.

### 5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Θα καθοριστούν όλες οι επιφάνειες επιχρισμάτων στις οποίες θα εφαρμοσθούν:

- α) Επίστρωση προστασία με ασφαλικής βάσης υλικά.
- β) Επίστρωση προστασίας βάσης.
- γ) Επίστρωση προστασίας και τελικός χρωματισμός-διακόσμηση.

Στην περίπτωση (γ) θα καθοριστούν τα σημεία αλλαγής των προβλεπόμενων αποχρώσεων και τυχόν πολυχρωμιών και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

Όλα τα πιο πάνω θα αποτυπωθούν σε δείγματα ή με κατάλληλη επισήμανση στα αντίστοιχα οικοδομικά στοιχεία και επιπρόσθετα αν απαιτείται και επί αντιγράφων σχεδίων της εγκεκριμένης μελέτης.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των δειγμάτων τελικών αποχρώσεων και των τύπων τελειωμάτων από τον εργοδότη. Ο Ανάδοχος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στην Επβλεψη.



## 5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του επικεφαλής του συνεργείου των χρωματισμών και κατ' επέκταση του Αναδόχου.

Στα επικαλυμμένα με κονιάματα οικοδομικά στοιχεία θα έχουν ενσωματωθεί όλα τα προβλεπόμενα στοιχεία π.χ. πλαίσια κουφωμάτων, φωτιστικά σώματα, στόμια, φεάτια κλπ., θα έχουν εκτελεσθεί όλες οι σφραγίσεις αρμών διαστολής και θα έχουν ολοκληρωθεί όλες οι υποδομές για τοποθέτηση αρμοκάλυπτων, νεροχυτών, στέψεων στηθαίων, σαχαρών κλπ.

## 5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια

### 5.5.1 Αντοχή στο χρόνο

Πριν εφαρμοσθούν τα συστήματα προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης επιφανειών από κονίαμα, θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στον χρόνο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και γενικά στα συμβατικά στοιχεία του έργου, κατατασσόμενα ως εξής:

- Μεγάλη αντοχή «H», 15 χρόνια και πάνω: Συνήθως απαιτείται για τις φέρουσες κατασκευές, κρυφούς σκελετούς, μέσα και έξω από το κτίριο.
- Μέσης αντοχής «M», 5 έως 10 χρόνια: Λοιπές αφανείς και δύσκολα προσπελάσιμες κατασκευές μέσα στο κτίριο, λοιπές κατασκευές έξω από το κτίριο.
- Χαμηλής αντοχής «L», 2 έως 5 χρόνια: Προσπέτες κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου.

### 5.5.2 Απαιτήση ελάχιστου συνολικού πάχους ζηράς επίστρωσης

- Εσωτερικό του κτιρίου τουλάχιστον 120  $\mu\text{m}$
- Εξωτερικό του κτιρίου καθαρό περιβάλλον 125  $\mu\text{m}$
- Εξωτερικό του κτιρίου αστικό βιομηχανικό περιβάλλον 160  $\mu\text{m}$
- Παραθαλάσσιο περιβάλλον 200  $\mu\text{m}$
- Διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον 240  $\mu\text{m}$
- Σε επαφή με διαβρωτικά υγρά 300  $\mu\text{m}$

### 5.5.3 Αναπνέουσα επίστρωση

Το σύστημα επίστρωσης εξωτερικών επιχρισμένων τοίχων που περιβάλλουν κλειστούς χώρους, θα εξασφαλίζει την διαπνοή του στοιχείου έτσι, ώστε τυχόν συγκεντρωμένη στην μάζα του υγρασία να εκτονώνεται στον εξωτερικό χώρο και να μην εγκλωβίζεται.

## 5.6 Προετοιμασία

### 5.6.1 Περιβάλλον εκτέλεσης εργασιών

Στο χώρο εκτέλεσης εργασιών θα εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός και η θερμοκρασία και υγρασία που απαιτούνται (βλ. και πιο κάτω) για την αποφυγή της συμπύκνωσης υδρατμών στις επιφάνειες από της έναρξης μέχρι του τέρματος των εργασιών.

Θα εξασφαλιστεί τρόπος διάθεσης των καταλοίπων των χρωμάτων και άλλων αχρήστων μακριά από το εργοτάξιο. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή ομβρίων του έργου απαγορεύεται.

Θα εγκατασταθούν ικρίωματα που θα πληρούν τους ισχύοντες σχετικούς κανονισμούς ασφαλείας τα οποία θα είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημιές οι διάφορες επιστρώσεις και οι λοιπές γεγονικές κατασκευές.

#### 5.6.2 Γειτονικές επιφάνειες – Κατασκευές και εξοπλισμός στα επικαλυμμένα με κονιάματα οικοδομικά στοιχεία

Όλες οι γειτονικές επιφάνειες θα προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος τραυματισμού και ρύπανσής τους.

Επίσης θα προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή θα αφαιρεθούν τυχόν πρόσθετες κατασκευές και εξοπλισμός (π.χ. φωτιστικά, στόμια, αρμοκάλυπτρα, φρεάτια, σχάρες κλπ. στοιχεία) που είναι ενσωματωμένα στα ακυροδέματα και προβλέπεται να υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι ήδη τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν την παραμικρή βλάβη και θα ξαναποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρυνθούν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

#### 5.6.3 Επιφάνειες κονιαμάτων

Οι επιφάνειες κονιαμάτων που θα επιστρωθούν, θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της οικείας προδιαγραφής και δεν πρέπει να έχουν κανένα ελάττωμα.

Οι επιφάνειες θα επιθεωρούνται ώστε τυχόν ελαττώματα να καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο και η αποκατάστασή τους να εκτελείται από αυτό σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00.

Οι αποδεκτές επιφάνειες (χωρίς ελαττώματα) θα καθαρίζονται από εσοχές και ξεχειλίσματα της συνδετικής ύλης, σκόνες, πτασίσματα από κονιάματα, λεκέδες, λάδια και άλλους ρύπους που έχουν επκαθίσει σ' αυτές κατά την πρόοδο του έργου.

Οι καθαρισμοί θα εκτελούνται:

- α. με την σπάτουλα, χειροκίνητες ή μηχανικές βούρτσες και διαδοχικό τρίψιμο με διαβαθμισμένα γυαλόχαρτα ώστε να προκύψει πορώδης λεία και ομαλή επιφάνεια και την απαιτούμενη προσοχή για να μην αλλοιωθούν οι ακμές, οι εσοχές, οι ποτάμιοι, τα κυμάτια και τυχόν ανάγλυφα διακοσμητικά στοιχεία που έχουν διαμορφωθεί στα επιχρίσματα, και τέλος σκούπισμα και ξεσκόνισμα.
- β. Στα υποστρώματα δαπέδων από τσιμεντοκονίαμα, με σπάτουλα, βούρτσες χειροκίνητες ή μηχανικές και τρίψιμο με χοντρό γυαλόχαρτο ώστε να προκύψει τραχειά και ομαλή επιφάνεια. Τυχόν βλάβες (κυρίως σπασίματα) που προκλήθηκαν από τυχόν περιστατικά θα καθαρίζονται μέχρι το υγιές μέρος του κονιαμάτος ή ακόμη μέχρι το υπόβαθρο και οι δημιουργούμενες εσοχές θα υφραίνονται και στη συνέχεια θα γεμίζονται με κονίαμα όμοιο με το κονίαμα της επικάλυψης (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00).

Το κονίαμα θα πέζεται με το μυστρί, ώστε να γεμίσει τελείως τις κοιλότητες και θα λειαίνεται με ψεκάσμο νερού και τρίψιμο μόλις αρχίσει να πήζει.

#### 5.6.4 Υλικά προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης

Όλα τα υλικά επίστρωσης, πριν χρησιμοποιηθούν θα ελέγχονται εντός της συσκευασίας τους εάν είναι σε καλή κατάσταση και θα εξακριβώνεται εάν έχουν υπερβεί τα χρονικά όρια αποθήκευσής τους, (σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους). Θα αναδεύονται, θα αναμιγνύονται ή /και θα αραιώνονται με τους συσταμένους διαλύτες στις ορθές αναλογίες με καθαρά εργαλεία μέσα σε καθαρά δοχεία, σωστά και με προσοχή ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται εντός του χρονικού διαστήματος που συνιστά ο παραγωγός τους. Η μη συμμόρφωση προς τα παραπάνω συνεπάγεται απόρριψη του υλικού και απαγόρευση χρησιμοποίησής του.

Υλικά δύο συστατικών θα αναμιγνύονται σε ποσότητες που τα συνεργεία εφαρμογής θα χρησιμοποιήσουν άμεσα και θα αναλώσουν μέσα στον προδιαγραφόμενο, από τον παραγωγό, χρόνο (χρόνος εργασιμότητας υλικού).

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για την δημιουργία νέων.

## 5.7 Εφαρμογή

### 5.7.1 Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο

Η επίστρωση θα εκτελείται με βούρτσα από φυσικές ίνες με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του κονιάματος.

Πρώτα θα ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοπίες, οι εσοχές και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω προσεκτικά, ώστε να μην εμφανιστούν ελαττώματα, η επιφάνεια να είναι λεία και το πάχος της στρώσης ομοιόμορφο.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι θα αφηθεί να στεγνώσει τελείως, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Οι επόμενες στρώσεις, μέχρι να συμπληρωθεί το προβλεπόμενο πάχος επίστρωσης (συνήθως δύο) θα εκτελεστούν κατά τον ίδιο τρόπο.

Τυχόν ελαττώματα (5.7.θ) θα αποκαθίστανται κατά την πρόοδο της εργασίας όπως στο 5.7.θ προσδιορίζεται.

### 5.7.2 Στοκάρισμα

Η εξομάλυνση εσοχών, το γέμισμα μεγάλων πόρων και η αποκατάσταση των ακμών, θα εκτελείται προσεκτικά με την σπάτουλα με χρήση λεπτόκοκκου υλικού:

#### α) Ανόργανο υλικό στοκαρίσματος με βάση το λευκό τσιμέντο

- Το στοκάρισμα με ανόργανο υλικό θα εκτελείται πριν το αστάρισμα.
- Οι επιφάνειες που στοκάρονται θα ψεκάζονται με νερό, ώστε να διευκολύνεται η πρόσφυση του υλικού και η εισχώρησή του στις κοιλότητες και τους πόρους της επιφάνειας του κονιάματος, το δε στρώμα του εναποτιθέμενου υλικού θα είναι μόνον το απαιτούμενο (ελαχιστοποίηση πάχους).
- Όταν απαιτείται επίστρωση πάχους υλικού μεγαλύτερου των > 5 mm, αυτή θα εκτελείται με διαδοχικά περάσματα αφού στεγνώσει κάθε προηγούμενο.

#### β) Οργανικό υλικό στοκαρίσματος με βάση συνθετικές ρητίνες

- Το στοκάρισμα θα εκτελείται μετά το αστάρισμα.
- Οι τελικές επιφάνειες θα είναι συμπαγείς (χωρίς χαλαρά ή ανεπαρκώς στερεωμένα υλικά), ξηρές και καθαρές. Η εναπόθεση του υλικού θα γίνεται όπως και στην παραπάνω § (α).
- Τα στοκαρίσματα αφού στεγνώσουν εντελώς (συνήθως την επομένη) θα εξομαλυνθούν με τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο.

### 5.7.3 Επίστρωση βάσης (αστάρι)

Το αστάρι θα επιστρώνεται με βούρτσα ή πινέλο, άφθονο και με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του κονιάματος.

Πρώτα θα ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοπίες, οι εσοχές, τα κυμάτια, τα διακοσμητικά στοιχεία και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω και από τα άκρα των τοίχων κλπ. επιφανειών προς τα τυχόν υπάρχοντα ανοίγματα.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι θα αφήνεται να στεγνώσει τελείως (συνήθως μία ημέρα).

#### 5.7.4 Σπατουλάρισμα

Όταν επιζητούνται στα εσωτερικά επιχρίσματα τελείως λείες επιστρώσεις, θα εκτελείται σπατουλάρισμα μετά την επίστρωση της βάσης (ασταριού).

Το υλικό σπατουλαρίσματος πρέπει να είναι λεπτόκοκκο, να έχει πολύ καλή πρόσφυση στο υλικό βάσης (αστάρι), να διογκώνεται ελαφρά κατά το στέγνωμα, να σκληραίνει και να τρίβεται όπως και οι επιστρώσεις και να εξασφαλίζει την ισχυρή πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

Το σπατουλάρισμα θα εκτελείται με διαδοχικά, κατά την ίδια κατεύθυνση πέρασματα της φορτωμένης με υλικό σπάτουλας πάνω στις επιφάνειες, ώστε να γεμίζουν οι πόροι των επιχρισμάτων και να προκύπτει ενιαία επιφάνεια. Μετά την εκτέλεση της εργασίας η επιφάνεια θα αφήνεται να στεγνώσει επαρκώς και στην συνέχεια θα ζύνονται με καθαρή σπάτουλα τυχόν εξοχές και θα ακολουθεί δεύτερο πέρασμα ίδιο με το πρώτο, αλλά με κάθετη προς αυτό κατεύθυνση.

Συνολικά το σπατουλάρισμα θα έχει το ελάχιστο απαιτούμενο πάχος και μόλις στεγνώσει θα τριφτεί καλά με φιλό γυαλόχαρτο σε τάκο ή σε παλμικό τριβείο. Οι τριμμένες επιφάνειες, και στην συνέχεια όλος ο χώρος, θα σκουπιστούν καλά, ώστε να μην υπάρχει σκόνη όταν θα γίνει η επίστρωση της ενδιάμεσης στρώσης όπως το 5.7.3 καθορίζεται.

Μετά το στέγνωμα της ενδιάμεσης στρώσης, θα ελέγχεται η παραχθείσα επιφάνεια και τυχόν ατέλειές της θα διορθώνονται με τοπικό ψιλοστοκάρισμα.

#### 5.7.5 Επόμενες στρώσεις

Κάθε στρώση θα εφαρμόζεται με ρολλό ή πινέλο ή εκτόξευση με πιστόλι σε προετοιμασμένη συμπαγή, ξηρή, καθαρή, χωρίς σκόνης, λεία στο μέτρο του εφικτού και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία (βλ. § 5.6.3, 5.6.4), είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. § 5.7.4).

Κάθε επόμενη στρώση θα είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και θα εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει μπιστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία (βλ. 5.6.4) και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. 5.7.4).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου (κατά κανόνα επιστρώσεις με βάση διαλύτη) στο σύνολο του ή ισχυρότερου διαλύτη, πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου (κατά κανόνα επιστρώσεις υδατοδιαλυτές) στο σύνολο του ή ασθενέστερου διαλύτη.

#### 5.7.6 Πιθανά ελαττώματα - Αποκατάσταση

Κατά την επίστρωση είναι πιθανό να εμφανιστούν ένα ή περισσότερα από τα πιο κάτω φαινόμενα.

α) Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης
- κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές.

β) Μημπίκια, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό επίστρωσης
- αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών
- υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία και εργαλεία προετοιμασίας.

γ) Σχισίματα – σκασίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη
- επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει την διαστολή του υποστρώματος
- έντονη καιρική μεταβολή κατά την διάρκεια της επίστρωσης.

δ) Ξεφλουδίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλιπή πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας
- επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- ελλιπή προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος από απορρόφηση υγρασίας.

ε) Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλιπή καθαρισμό του υποστρώματος
- επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο
- πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.

στ) Φυσαλίδες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- επίστρωση πάνω σε υγρή επιφάνεια
- βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.

ζ) Επανθίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- υγρασία που υπάρχει ακόμη στο κονίαμα
- υγρασία που προσβάλλει το κονίαμα

η) Σχηματισμός μυκήτων (μούχλα), ο οποίος μπορεί να οφείλεται:

- στην υπερβολική υγρασία του χώρου
- στην συμπύκνωση υγρασίας επί της επιφάνειας από κονίαμα

θ) Κιρίνισμα – ξεθώριασμα, τα οποία μπορεί να οφείλονται:

- στην προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες) από το οξυγόνο του αέρα και το φως.
- στην προσβολή των πιγμέντων από το οξυγόνο του αέρα και το φως.

ι) Εξαφάνιση της λάμπης - θάμπωμα, η οποία μπορεί να οφείλεται:

- σε λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη
- στις συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης.

Τα φαινόμενα αυτά συνιστούν ελαττώματα και δεν επιτρέπονται.

Η αποκατάστασή τους θα γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, θα εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδοχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.) και επανάληψη της επίστρωσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τις γενεσιουργές αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν.

#### 5.7.7 Τελική εικόνα

Οι τελικοί χρωματισμοί θα είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, θα έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα χωρίς κανένα από τα πιο πάνω (5.7.4) ελαττώματα, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί, οπότε θα επισκευάζονται όπως στο 5.7.4, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

#### 5.8 Προστασία

Απαγορεύεται η εκτέλεση χρωματισμών επιφανειών σκυροδεμάτων κάτω από ακατάλληλες συνθήκες όπως:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C, ανώτερη 38° C
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%
- Σε πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες
- Σε επιφάνειες που δεν είναι τελείως στεγνές ή είναι πιθανό να υγραθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν
- Σε επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε ισχυρά ρεύματα αέρα που μπορούν να προκαλέσουν απότομο στέγνωμα της επίστρωσης
- Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων (περιπτώσεις χρωματισμών στο εσωτερικό του κτιρίου).

Στις χρωματιζόμενες περιοχές θα τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη θα αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

- α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών θα σφραγίζονται και θα αποθηκεύονται
- β) τα εργαλεία θα καθαρίζονται και θα αποθηκεύονται
- γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στρουπί, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται σε ασφαλές περιοχές ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφ' όσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Η Επίβλεψη μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και να διακόψει τις εργασίες μέχρι την λήψη τους χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από "τσιπλίσματα", χτυπήματα, κλπ. μέχρις ότου παραδοθεί το έργο σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες θα ξαναχρωματίζονται.

## 13.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Κατά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών θα διενεργείται έλεγχος από την Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστώνει εάν τα υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας.

Ειδικότερα θα ελέγχονται:

- α) Οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους.
- β) Ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης.
- γ) Το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους, εάν προβλέπεται σχετική διαδικασία στα συμβατικά τεύχη. Στην περίπτωση αυτή ο απαιτούμενος εξοπλισμός θα διατίθεται από τον Ανάδοχο.
- δ) Η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα.
- ε) Η τυχόν ύπαρξη ελαττωμάτων.

Ο εργολάβος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες στον παραγωγό και προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ' όσον ο τελευταίος επιθυμεί ή κληθεί από τον εργοδότη να παρακολουθήσει και να ελέγξει την εφαρμογή των προϊόντων του.

## 13.7 ΩΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1998 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοστάσια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57 ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-98).

### 7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμώσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

## 13.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, χωρίς να αφαιρούνται οι επιφάνειες των κουφωμάτων και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών βάφης που χρησιμοποιούνται, καθώς και σε εσωτερικούς και εξωτερικούς. Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετρώνεται ιδιαίτερα.

Όταν η χρωματιζόμενη επιφάνεια έχει ύψος μεγαλύτερο των 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, επιμετρώνεται ιδιαίτερα τα απαιτούμενα ικριώματα.

Επιμετρώνεται επίσης ιδιαίτερα η προετοιμασία της επιφανείας του υποστρώματος ώστε να καταστεί λεία και ομαλή, όταν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

Γενικώς, η διάκριση των εργασιών χρωματισμών για την επιμέτρηση αυτών γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρώνονται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγορευόμενη δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνονται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων ανάλυσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

### 13.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

77.80.02 Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως, Εξωτερικών επιφανειών

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

#### Επισκευή, ανακαίνιση παλαιών χρωματισμών επιχρισμάτων και διακόσμησης

##### 1. Έκταση επισκευών - Κατάταξη - Κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει από κοινού, εργοδότης και ο Ανάδοχος να καθορίζουν και να συμφωνούν στην έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη των εργασιών:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρι εμφάνισης καθαρού επιχρίσματος και κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρι εμφάνισης καθαρού επιχρίσματος, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

Κριτήρια κατάταξης:

Η κατάταξη θα γίνεται με βάση τα κριτήρια της 3.5, σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της 3.7.4 που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά την διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα, εκτός από κηρίνισμα, ξεθώριασμα, θάμπωμα.

##### 2. Κριτήρια επιλογής υλικών - Επισκευής - Ανακαίνισης

Εφ' όσον τα ελαττώματα οφείλονται:

α) στην χρήση και λοιπές ανθρώπινες δράσεις, τότε αρκεί η επισκευή – ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης βάσης, ενδιάμεσης και τελικής επίστρωσης.

β) σε αλλαγή των περιβαλλουσών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού, τότε θα επιλεγεί ανθεκτικότερο σύστημα προστασίας και χρωματισμού.



### 3. Εκτέλεση επισκευής - Ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων επιχρισμάτων και υποστρωμάτων θα εκτελείται κατά κατηγορία, ως εξής:

- Κατηγορία Α: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8.
- Κατηγορία Β: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8. και σύμφωνα με τα ακόλουθα.
- Στην τοπική επίστρωση ασαριού και ενδιάμεσων στρωμάτων μέχρις εξίσωσης του πάχους παλαιών και νέων επιστρώσεων, δεν έχει εφαρμογή η 3.7.4.
- Ο ολικός τελικός χρωματισμός-διακόσμηση θα εκτελείται σύμφωνα με την 3.7.3.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους άρους αντοχής, πάχους επίστρωσης και διαλύτη της 3.7.3.
- Η δοκιμή εκ των προτέρων σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλλίτερος τρόπος εάν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.
- Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.
- Κατηγορία Γ: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8.
- Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις.
- Πριν από τη νέα επίστρωση θα γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων όπως και για την κατηγορία Β πιο πάνω αναφέρεται.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### 1. Φυσικοί και τεχνητοί λίθοι

Συνήθως οι φυσικοί λίθοι και πλάκες επιστρώνονται με λεπτότατες επιστρώσεις προστασίας από: α) υγρασία και παγετό, β) ρύπανση από διάφορες απίες.

Προτιμώνται διαφανή επιστρώματα ώστε να μην εξαφανίζεται η φυσική τους εμφάνιση.

Όλες οι επιστρώσεις πρέπει να είναι διαπερατές από υδατμούς, (να αναπνέουν) ώστε να εκτονώνονται υπό μορφή υδατμών τα συμπυκνώματα υγρασίας από το σώμα των φυσικών ή τεχνητών λιθοσωμάτων.

### 2. Γυψοσανίδες

Απαιτείται η επίστρωση βάσης με κατάλληλο υλικό ώστε να ρυθμιστεί η απορροφητικότητα των επιφανειών του χαρτιού σε σχέση με εκείνη των στοκαρισμάτων στους αρμούς.

## 14 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

### 14.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων ύδρευσης και άρδευσης υπό πίεση με πλαστικούς σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U).

### 14.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-08-06-02-01, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 14.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

#### 3.1 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που πιέζονται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου. Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί είτε να είναι προτοποθετημένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου.

#### 3.2 Ειδικά εξαρτήματα

Ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση ονομάζονται τα τεμάχια (καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων και τη διαμόρφωση του δικτύου. Τα εξαρτήματα αυτά μπορούν να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, αλουμίνια αλλά και από ειδικά διαμορφωμένο PVC-U (για καμπύλες και διακλαδώσεις).

#### 3.3 SDR (Standard Dimension Ratio)

Ο λόγος της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα προς το πάχος τοιχώματός αυτού. (Εξωτ. διάμετρος (mm) / Πάχος τοιχώματος (mm)).

---

### 14.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ελληνικών Προτύπων (ΕΛΟΤ EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων.
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα / εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχύοντων προτύπων.
- Πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνρδεύονται εάν προβλέπεται από την μελέτη από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν από την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

#### 4.1 Σωλήνες PVC-U

Σωλήνες από PVC διατίθενται και σε άλλες ποιότητες που δεν καλύπτονται από την παρούσα προδιαγραφή και το ΕΛΟΤ EN 1452, όπως διατεταγμένο PVC (PVC-O) και κρμαστικό PVC (PVC-A).

##### 4.1.1 Ιδιότητες σωλήνων

Οι συνήθειες πμές των φυσικών ιδιοτήτων του PVC-U (μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο) δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 – Φυσικές ιδιότητες των σωλήνων PVC-U

Ιδιότητα	Μέση Τιμή
Πυκνότητα	1380-1450 kg/m <sup>3</sup>
Εφελκυστική αντοχή	55 MPa

Μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό	2.7-3.0 GPa
Λόγος Poisson	0.4 (αδιάστατο)
Συντελεστής θερμικής διαστολής	$6 \times 10^{-5}$ / deg C (αδιάστατο)

Η αντοχή του πρωτογενούς μίγματος του πλαστικού καθορίζεται από τον δείκτη MRS (ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 12162 και το ΕΛΟΤ EN ISO 9080, για θερμοκρασία 20 °C και για 50 έτη ζωής. Οι δοκιμές πραγματοποιούνται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1. Η συνήθης τιμή MRS για το PVC-U είναι 25 MPa.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1452-1 προβλέπεται, μεταξύ άλλων, έλεγχος της σκληρότητας (με την δοκιμή C-ring) και της αντοχής σε κρούση (σύμφωνα με την μέθοδο που αναφέρεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2).

#### 4.1.2 Χρώμα και σήμανση των σωλήνων

Το χρώμα των σωλήνων για δίκτυα ύδρευσης θα είναι μπλε κατά RAL.

Επί των σωλήνων θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Η ονομαστική διάμετρος
- Η ονομαστική κατηγορία πίεσης (PN)
- Ο κατασκευαστής
- Η προδιαγραφή η οποία εφαρμόζεται (EN 1452)
- Η ημερομηνία παραγωγής

#### 4.1.3 Διαστάσεις των σωλήνων

Οι σωλήνες PVC παραδίδονται σε τυποποιημένα μήκη 5,0 m ή 6,0 m. Το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος προδιαγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2.

Πίνακας 2 – Διαμέτρων / πάχους τοιχωμάτων σωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 1452-2

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	Nominal (minimum) wall thickness							
	S 20 SDR 41	S 16.7 SDR 34.4	S 16 SDR 33	S 12.5 SDR 26	S 10 SDR 21	S 8 SDR 17	S 6.3 SDR 13.6	S 5 SDR 11
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.5							
		PN 6	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20
12								1.5
16								1.5
20							1.5	1.9
25						1.5	1.9	2.3
32				1.5	1.6	1.9	2.4	2.9
40			1.5	1.6	1.9	2.4	3.0	3.7
50		1.5	1.6	2.0	2.4	3.0	3.7	4.6

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	Nominal (minimum) wall thickness							
	S 20 SDR 41	S 16.7 SDR 34.4	S 16 SDR 33	S 12.5 SDR 26	S 10 SDR 21	S 8 SDR 17	S 6.3 SDR 13.6	S 5 SDR 11
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.5							
	PN 6	PN 6	PN 6	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	
63		1.9	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7	5.8
75		2.2	2.3	2.9	3.6	4.5	5.6	6.8
90		2.7	2.8	3.5	4.3	5.4	6.7	8.2
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.0							
	PN 6	PN 7.5	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25
110	2.7	3.2	3.4	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	3.1	3.7	3.9	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	3.5	4.1	4.3	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.0	4.7	4.9	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	4.4	5.3	5.5	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	4.9	5.9	6.2	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	5.5	6.6	6.9	8.6	10.8	13.4	16.6	
250	6.2	7.3	7.7	9.6	11.9	14.8	18.4	
280	6.9	8.2	8.6	10.7	13.4	16.6	20.6	
315	7.7	9.2	9.7	12.4	15.0	18.7	23.2	
355	8.7	10.4	10.9	13.6	16.9	21.1	26.1	
400	9.6	11.7	12.3	15.3	19.1	23.7	29.4	
450	11.0	13.2	13.8	17.2	21.5	26.7	33.1	
500	12.3	14.6	15.3	19.1	23.9	29.7	36.8	
560	13.7	16.4	17.2	21.4	26.7			
630	15.4	18.4	19.3	24.1	30.0			
710	17.4	20.7	21.8	27.2				
800	19.6	23.3	24.5	30.6				
900	22.0	26.3	27.6					
1000	24.5	29.2	30.6					

#### 4.2 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που γίνονται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 1452-3 και ΕΛΟΤ EN 681-1.

Υλικά κατασκευής των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων είναι το SBR (Styrene-Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile-butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνήθετα εφαρμοζόμενο το EPDM.

Ο ανάδοχος θα προσκομίζει τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης των δακτυλίων στεγάνωσης με τα ως άνω πρότυπα. Σε περίπτωση αμφιβολιών, ο κύριος του έργου μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμών επί δειγμάτων από τους προσκομιζόμενους στο εργοτάξιο ελαστικούς δακτυλίους.

#### 4.3 Ειδικά εξαρτήματα

Για τα ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση (καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λπ.) έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 1452-3 και ΕΛΟΤ EN 1452-4.

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12842.

## 14.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

#### 5.1.1 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνεται λίγο πριν την σύνδεσή τους.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γεράνοι ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρέβλωσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοιβάση σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Το πλάτος της στοιβάδας δεν θα υπερβαίνει τα 3,0 m.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. σωλήνες με κώδωνα), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν και δεν θα αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξέχοντες λίθους που μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων. Σε περίπτωση αποθήκευσης επάνω σε στρώμα από αμμοχάλικο, η στρώση αμμοχάλικου θα έχει πάχος τουλάχιστον 75 mm.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Η μακρά παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή (μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα).
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση (μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο).
- δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοιβάση).

Όλοι οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και θα μετακινούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μη ρυπαίνονται από χρώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ. Επίσης θα προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ηλίου και την επαφή με έλαια, λίπη, χρώματα, βενζίνη κ.λπ. Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα διαχωρίζονται μεταξύ τους σε στρώσεις, με ξύλινα τεμάχια ή με αυλακωτά φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των υλικών θα αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν την θερμοκρασία του παγετού.

#### 5.1.2 Αποθήκευση ελαστικών δακτυλίων

Εφόσον οι ελαστικού δακτύλιοι παρέχονται χωριστά θα αποθηκεύονται κατάλληλα σε κλειστό χώρο μακριά από μηχανήματα που παράγουν όζον (λάμπες υδραργύρου, εξοπλισμό υψηλής τάσης, ηλεκτροκινητήρες). Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε χαλαρή κατάσταση, και δεν θα αναρτώνται από καρφια ή άλλα στηρίγματα.

Θα αποφεύγεται η έκθεσή τους στον ήλιο (υπεριώδης ακτινοβολία).

#### 5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με τα χέρια για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου (κάτω των 280 mm) και με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Πριν από την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται με επιμέλεια ο προηγούμενος και θα καθαρίζονται ξένα σώματα που θα έχουν τυχόν εισέλθει στο εσωτερικό του.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να χαράξουν το τοίχωμα απαγορεύεται.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρούνται επακριβώς οι μηκομετρικές κλίσεις που προβλέπονται από την μελέτη και θα αποφεύγονται τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις του πυθμένα. Σε κάθε περίπτωση θα επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος τους. Πριν από κάθε πλήρωση των σκαμμάτων, εστω και μερική, θα γίνεται έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων.

Η επίτευξη των απαιτούμενων υψομέτρων ροής μπορεί να γίνει με τοπικές αποθέσεις υλικού υποστρώματος. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για τον σκοπό αυτό.

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνας και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφηνώμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο ελεύθερο άκρο θα εμφράσσεται για την προστασία της σωληνώσεως από την εισχώρηση ρυπαντών.

#### 5.3 Σύνδεση των σωλήνων

Η σύνδεση με χρήση τσιμεντοειδούς υλικού συγκόλλησης (solvent cement) δεν συνιστάται όταν οι εργασίες εκτελούνται εντός ορύγματος.

Σωλήνες διαμέτρου έως Φ200 μπορούν να προσυναρμολογούνται εκτός ορύγματος.

Στην περίπτωση αυτή θα καταβιβάζονται με ιδιαίτερη προσοχή εντός του ορύγματος για να μην αποσυνδεθούν και για να μην υποστούν παραμορφώσεις. Η μέθοδος αυτή δεν αναιρεί την ανάγκη για αποστράγγιση τυχόν εισρεόντων υδάτων στο ορύγμα.

Για την σύνδεση μούφας - ελαστικού δακτυλίου μπορεί να χρησιμοποιείται λιπαντικό, το οποίο όμως θα είναι κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό (θα συνοδεύεται από σχετικό πιστοποιητικό).

Η δύναμη που απαιτείται για την συναρμογή θα εφαρμόζεται χειρωνακτικά για μικρές διαμέτρους ή με την βοήθεια μοχλού με κατάλληλο ξύλινο υπόθεμα. Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιείται συσκευή συναρμολόγησης σωλήνων. Απαγορεύεται η ώθηση των σωλήνων με τον καύβα του εκσκαφέα γιατί δεν μπορεί να διασφαλισθεί η αποφυγή ζημιών στα άκρα των σωλήνων από άσκηση υπερβολικής πίεσης.

Επισημαίνεται ότι η απόκλιση των αξόνων διαδοχικών σωλήνων δεν θα υπερβαίνει την 1' (μία μοίρα).

Κατά την σύνδεση θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά επί των σωλήνων να βρίσκονται στο επάνω μέρος για να είναι ευδιάκριτα για την αναγνώριση των σωλήνων σε περίπτωση αποκάλυψής τους στο μέλλον.

#### 5.4 Κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης

Σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται στις θέσεις των ειδικών τεμαχίων, τυφλών φλαντζών, διακλαδώσεων και καμπύλων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η εκσκαφή για την θεμελίωση των σωμάτων αγκύρωσης θα εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων.

Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για την διάστρωση του σκυροδέματος θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.

Οι συνδέσεις των σωλήνων δεν θα καλύπτονται από το σκυρόδεμα για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς τους κατά την εκτέλεση των δοκιμών.

Μεταξύ των σωλήνων και του εγχυόμενου σκυροδέματος θα παρεμβάλλεται πλαστική μεμβράνη, όπως π.χ. φύλλο πολυαιθυλενίου για την αποφυγή πλήρους εγκιβωτισμού των σωλήνων στο σκυρόδεμα που μπορεί να οδηγήσει σε διαμητική θραύση του σωλήνα στα σημεία εισόδου - εξόδου αυτού από το στερεό εγκιβωτισμού.

#### 5.5 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας στεγανότητας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πρόσφατο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα σωματίδια. Τα αποτελέσματα της πλύσης θα ελέγχονται δειγματοληπτικά και θα συγκρίνονται με πρότυπα δείγματα ποσοστών θολότητας.

Μετά την επιτυχή πλύση του, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. χλωρίο). Το διάλυμα χημικών

---

προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά την διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού όλες οι δικλείδες θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία καθώς και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης, κοντά στην θέση τροφοδοσίας της. Στα εντός της εγκατάστασης τμήματα το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

---



## 14.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών
- Έλεγχος φακέλου αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών
- Έλεγχος χάραξης δικτύου και οπτικός έλεγχος των εμφανών στοιχείων του
- Έλεγχος πρακτικών δοκιμών πίεσης
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου

### 6.2 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Η δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση θα γίνεται μετά από την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- Προδοκιμασία,
- Κύρια δοκιμή σε πίεση,
- Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο ορύγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη μετρήσεων (μετρητή ή καταγραφικό όργανο), ακριβείας  $\pm 1$  lt, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα

όργανα θα φέρουν πρόσφατο (τα πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, ικανό να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο όρυγμα κατά την διάρκεια της δοκιμασίας.

#### 6.2.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, θα παραμείνει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

#### 6.2.2 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ώρων, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής εάν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη των 0,10 atm θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές θα επισκευάζονται και η δοκιμασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο μη εντοπισμός διαρροών ύδατος, όταν προσπίθεται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

#### 6.2.3 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επιχώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να καλυφθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του δικτύου.

Αρχικά εφαρμόζεται πίεση μικρότερη της ονομαστικής για την διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες. Μετά την ολοκλήρωση της επιχώσης του ορύγματος κατά τμήματα, θα εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής ίση προς 150 % της ονομαστικής πίεσης των σωλήνων.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι όση απαιτείται για τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσης.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής θα πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

#### 6.2.4 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από εκπρόσωπο του κυρίου του έργου και του αναδόχου.

## 14.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

### 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργασιών" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ. ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους, πισίλισμα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ EN 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνοουργικές εργασίες.

## 14.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν σε μέτρα (m), ανά ονομαστική διάμετρο και ονομαστική πίεση. Δεν θα αφαιρούνται τα μήκη των καμπυλών, ενώ δεν θα προσμετράται το μήκος των λοιπών ειδικών τμημάτων και των συσκευών ρύθμισης και ασφάλειας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των των ειδικών τμημάτων τους, καθώς και κάθε άλλου αναγκαίου αναλώσιμου ή μη υλικού.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Διευκρινίζεται ότι η εκσκαφή και η επαναπλήρωση των σκαμμάτων των σωλήνων καθώς και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με κοκκώδες υλικό επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές.

Τα ειδικά χυτοσίδηρα τμήματα των αγωγών (καμπύλες, ται, συστολές κ.λπ.) συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν ωπιδίων που θα απαιτηθούν μαζί με τα στεγανωτικά παρεμβύσματα τους, τους κοχλίες και τα περικόχλια, επιμετρώνται κατά βάρος (kg), σύμφωνα με τους πίνακες των κατασκευαστών.

Τα ειδικά τμήματα από PVC θα επιμετρώνται ανά τμήχο (τεμ), με βάση τα χαρακτηριστικά τους (τύπος τμηχίου, διάμετρος, ονομαστική πίεση), εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη.

---

Τα σώματα αγκυρώσεως επιμετρώνται ως κατασκευές από σκυρόδεμα ανά κυβικό μέτρο. Ιδιαίτερα επιμετρώνται και οι απαιτούμενες εκσκαφές (ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων), καθώς και ο τυχόν προβλεπόμενος από την μελέτη σιδηροπλισμός.

Οι εργασίες κατασκευής των προβλεπόμενων σωμάτων αγκυρώσεως από σκυρόδεμα και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες.

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλήσης / απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους) ανά km δικτύου.

---

## 14.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

B-56.09 ΣΩΛΗΝΕΣ PVC 6 ATM Φ250

## 15 Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο

### 15.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη - ductile iron).

---

### 15.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-08-07-01-04, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 15.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

### 3.1 Εσχάρα

Τα κινητά μέρη ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης που επιτρέπει από αυτό την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

### 3.2 Κάλυμμα φρεατίου αποχέτευσης

Είναι το τμήμα του φρεατίου αποχέτευσης, που αποτελείται από το πλαίσιο και την εσχάρα ή/και το κάλυμμα, που τοποθετείται στο φρεάτιο στον τόπο της εγκατάστασης

### 3.3 Πλαίσιο

Το σταθερό μέρος του καλύμματος του φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που επιτρέπει από αυτό (ά) την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

### 3.4 Κάλυμμα

Το(α) κινητά(ά) μέρος(η) ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που καλύπτει(ουν) το άνοιγμα του φρεατίου

## 15.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

### 4.1 Υλικά

Οι χυτοσίδηρες εσχάρες υδροσυλλογής προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 και κατασκευάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Το χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή των εσχάρων υδροσυλλογής υλικό είναι χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563.

Οι χυτοσίδηρες εσχάρες υδροσυλλογής συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, που εκδίδονται από αναγνωρισμένο οργανισμό Πιστοποίησης.

Ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) έχει την δυνατότητα να απαιτήσει επιπρόσθετα ποσοτικά ή τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που ενσωματώνονται, πέραν αυτών που καθορίζονται στα/ως άνω πρότυπα, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τα πρότυπα αυτά.

### 4.2 Ποιότητα χυτοσιδήρου σφαιροειδή γραφίτη για τις εσχάρες υδροσυλλογής - Βασικά χαρακτηριστικά εσχάρων

#### 4.2.1 Γενικά

Η αντοχή σε εφελκυσμό, η ελάχιστη επιμήκυνση και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου για την κατασκευή των εσχάρων υδροσυλλογής χυτοσιδήρου σφαιροειδούς γραφίτη κατηγορίας 400-15, θα γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563 (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 - Βασικές τιμές των χαρακτηριστικών αυτών

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	400 N/mm <sup>2</sup>
Ελάχιστη επιμήκυνση (%)	15
Σκληρότητα	130-180 BRINNEL

Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων, οφειλομένων σε ελαττωματική χύτευση, με επιπρόσθετα υλικά.

#### 4.2.2 Βασικά χαρακτηριστικά εσχάρων

Οι χυτοσίδηρες εσχάρες υδροσυλλογής χαρακτηρίζονται από:

- Τις εξωτερικές διαστάσεις του πλαισίου τους.
- Τις ωφέλιμες διαστάσεις του προς κάλυψη ανοίγματος.
- Το συνολικό ύψος της εσχάρας.
- Το βάρος της εσχάρας μαζί με το πλαίσιο της.
- Τις διαστάσεις των κηκλίδων (σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά κεφάλαια του ΕΛΟΤ EN 124) και το ποσοστό της ελεύθερης επιφάνειας υδροσυλλογής.

#### 4.3 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Οι προς μεταφορά εσχάρες υδροσυλλογής τοποθετούνται επί ξύλινων στηριγμάτων και προσδένονται στο μεταφορικό μέσο με ιμάντες, ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί και παραμορφώσεις.

Για την φορτοεκφόρτωση των εσχαρών χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης (χρήση ανυψωτικών μέσων) ή ξύλινες βάσεις (παλέτες) κατάλληλες για μεταφορά και απόθεση με περνοφόρα οχήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη τους.

Οι χυτοσίδηρες εσχάρες υδροσυλλογής αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε κατάλληλη διάταξη ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους (στρίβασια σε μεγάλο ύψος). Για την αποθήκευση των εσχαρών χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά ξύλινες βάσεις ή ξύλινα στηρίγματα.

## 15.5 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 5.1 Κατασκευή εσχαρών υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο στο εργοστάσιο

Όλα τα προϊόντα θα προέρχονται από αναγνωρισμένα εργοστάσια και θα έχουν κατασκευασθεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001, ώστε να διασφαλίζεται ο ποιοτικός έλεγχος σε όλα τα στάδια της παραγωγής.

### 5.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής

Οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο θα τοποθετηθούν στις θέσεις που καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Οι κατηγορίες των εσχαρών υδροσυλλογής και οι ενδεικνυόμενες εφαρμογές τους παρουσιάζονται στον Πίνακα 2

Πίνακας 2 – Κατηγορίες των εσχαρών υδροσυλλογής

Κατηγορία	Ανοχή	Περιοχές κυκλοφορίας
C (C250)	250 kN	Για περιοχές δίπλα στο ρείθρο των πεζοδρομίων και για περιοχές κατά μήκος του δρόμου.
D (D400)	400 kN	Για περιοχές εγκάρσια στον δρόμο.

### 5.3 Τοποθέτηση – Έδραση πλαισίων εσχαρών

Για την τοποθέτηση της εσχάρας στο αντίστοιχο φρεάτιο απαιτείται η εξασφάλιση περιμετρικού διάκενου μεταξύ πλαισίου και φρεατίου της τάξης των 20 mm, το οποίο θα πληρωθεί με τσιμεντοκοκκία.

Το πλαίσιο τοποθετείται με την εσχάρα στην προβλεπόμενη εσοχή του φρεατίου, ώστε το ωφέλιμο άνοιγμα του πλαισίου να συμπίπτει με το άνοιγμα του αντίστοιχου φρεατίου.

Η άνω παρεία του πλαισίου θα ευρίσκεται 30mm κάτωθεν της τελικής επιφάνειας του καταστρώματος της οδού. Η προκύπτουσα υψομετρική διαφορά θα καλυφθεί με ανάλογη διαμόρφωση του ασφαλτικού τάπητα.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται στην ορθή τοποθέτηση των πλαισίων ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο και η εφαρμογή των εσχαρών χωρίς οποιαδήποτε παραμόρφωση. Συγκεκριμένα :

- Θα διατηρούνται οι εσωτερικές διαστάσεις (με τις προβλεπόμενες ανοχές) που είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή της εσχάρας και την ευχερή ανύψωσή της.
- Θα αποφεύγονται στρεβλώσεις του πλαισίου κατά την φάση τοποθέτησης και θα ελέγχεται η επιπεδότητά του με αλφάδι. Οι επιφάνειες έδρασης της εσχάρας θα είναι απολύτως επίπεδες ώστε να αποφεύγονται ταλαντώσεις της επί του πλαισίου.

### 5.4 Διάταξη ασφάλισης καλυμμάτων

Τα καλύμματα φρεατίων και οι εσχάρες θα διαθέτουν, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διάταξη ασφάλισης τους. Στην περίπτωση αυτή τα καλύμματα των φρεατίων και οι εσχάρες θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένες για την εφαρμογή ειδικών κλειδίων ασφάλισής τους.

## 15.6 ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΣΧΑΡΩΝ

Κάθε τεμάχιο θα φέρει αναγεγραμμένα στην εμφανή και μη εντοχιζόμενη όψη του, με ανάγλυφα στοιχεία ή ένγλυφη σήμανση, τα παρακάτω:

- Την ένδειξη ΕΛΟΤ EN 124 (ως ένδειξη συμφωνίας με το πρότυπο).
- Την ένδειξη της κατηγορίας της εσχάρας και του αντίστοιχου πλαισίου.
- Το έτος και τον μήνα χύτευσης.
- Το όνομα ή/και το σήμα ταυτότητας του εργοστασίου κατασκευής.
- Το σήμα του Οργανισμού Τυποποίησης.
- Το λογότυπο του Κυρίου του Έργου (εφόσον απαιτείται).

Η επιφάνεια της περιοχής στην οποία υπάρχει η σήμανση θα είναι αντιολισθηρή.

## 15.7 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

### 7.1 Ενσωματωμένα κύρια υλικά

Έλεγχος φακέλου των πιστοποιητικών συμμόρφωσης με τα αντίστοιχα ισχύοντα πρότυπα.  
Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των υπόψη χυτοσιδηρών με τα ισχύοντα πρότυπα συνεπάγεται την απόρριψή τους.

### 7.2 Οπτικός έλεγχος τοποθέτησης

Τα εμφανή τμήματα των εσχαρών θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και τις περιμετρικές ανοχές τους.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

## 15.8 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των εσχαρών.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

### 8.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξιών" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις αναφέρονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 883	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

## 15.9 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Οι εσχαρές υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg) βάρους, με βάση ζυγολόγιο. Προς τούτο θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζύγισης. Εναλλακτικά, τα βάρη των εσχαρών και των πλαισίων έδρασης αυτών μπορούν να λαμβάνονται από τους πίνακες του εγκεκριμένου προμηθευτή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση και τον έλεγχο των χυτοσιδηρών εσχαρών υδροσυλλογής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών και πλαισίων έδρασης.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακρατάλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Η πάκτωση των πλαισίων έδρασης με ισχυρή τσιμεντοκονία ή μη συρρικνούμενο κοίμαμα.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## 15.10 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

11.02.04 Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων



## 1 Επένδυση πρανών – πλήρωση νησίδων με φυτική γη

### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την επένδυση πρανών χωματουργικών έργων και νησίδων με φυτική γη.

Οι επενδύσεις των πρανών (κυρίως των επιχωμάτων) και η πλήρωση των νησίδων των έργων οδοποιίας με φυτική γη αποσκοπεί στην εξασφάλιση υποδομής για φύτευσεις αλλά και συνθηκών φυσικής επαναβλάστησης για τη βελτίωση της ένταξης των τεχνικών έργων (οδοποιίας, σιδηροδρομικών κλπ) στο φυσικό περιβάλλον.

Οι εργασίες βελτίωσης του εδάφους για την ανάπτυξη των φυτών (προσθήκη κηπευτικού χώματος κλπ επεμβάσεις) εντάσσονται στις Φυτοτεχνικές Εργασίες (Έργα πράσινου), οι οποίες καλύπτονται από τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ της ενότητας 14 (κωδικός ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-34-xx-xx-xx).

Η επένδυση των πρανών και η πλήρωση των νησίδων εντάσσονται στα έργα οδοποιίας (γενικώς τα συγκοινωνιακά έργα) ως ειδικές χωματουργικές εργασίες.

### 1.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-02-07-05-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

#### 3.1 Φυτική γη

Είναι η επιφανειακή στρώση εδαφικού υλικού, ελαφρού, αργιλοαμμώδους συστάσεως, που ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών.

#### 3.2 Κηπευτικό χώμα

Είναι η υψηλής ποιότητας φυτική γη, περιεκτικότητας σε άμμο έως 35%, άργιλο 5 - 10%, οργανικά συστατικά και ουδέτερο ΡΗ, που είναι κατάλληλη για την ανάπτυξη και ληψιαστικών φυτών.

### 1.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η φυτική γη θα προέρχεται κατά κανόνα από τα προϊόντα αφαίρεσης των επιφανειακών στρώσεων του εδαφικού υλικού στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών. Κατ' εξαίρεση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν προϊόντα δανειοθαλάμων εάν προβλέπεται αυτό από τη φυτοτεχνική μελέτη του έργου. Για την εκμετάλλευση δανειοθαλάμων ισχύουν τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Από τα ως άνω προϊόντα επιφανειακών εκσκαφών θα επιλεγονται υλικά απαλλαγμένα από υπολείμματα αποξηλωθέντων - εκκλιωθέντων φυτών (αδρομερής καθαρισμός), ευμεγέθεις λίθους (άνω των 5 cm), μπάζα, απορρίμματα και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες για την ανάπτυξη βλάστησης, θα συγκεντρώνονται σε σωρούς και θα φυλάσσονται μέχρι την ενσωμάτωσή τους.

Οι σωροί θα προστατεύονται με στρώση γαιωδών προϊόντων εκσκαφών ή φύλλα πολυαιθυλενίου.

Γενικώς θα προτιμώνται εδαφικά υλικά αργιλοαμμώδους σύστασης.

Κριτήριο καταλληλότητας του επιφανειακού εδαφικού στρώματος της ζώνης των εκσκαφών προς χρήση ως φυτική γη είναι κατ' αρχήν η ύπαρξη φυσικής βλάστησης.

Άγονα εδάφη είναι κατά τεκμήριο ακατάλληλα προς χρήση ως φυτική γη, εάν δεν εμπιστοσύνη ή βελτιωθούν κατάλληλα.

Εάν η Υπηρεσία έχει αμφιβολία ως προς την καταλληλότητα του διαθέσιμου στο έργο υλικού μπορεί να απαιτήσει τη διενέργεια εδαφολογικής ανάλυσης, ή γλυμμάτωση Γεωπόνου.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται έγκριση της Υπηρεσίας για τη χρησιμοποίηση του επιφανειακού στρώματος του εδάφους ως φυτική γη.

Εάν τα υλικά αυτά κριθούν ως ακατάλληλα για τον σκοπό αυτόν και παράλληλα, δεν πληρούν τις απαιτήσεις των υλικών κατασκευής επιχωμάτων, θα μεταφέρονται προς απόρριψη στους προβλεπόμενους από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου αποθεσολογικούς (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).

Στην περίπτωση αυτή δεν θα γίνεται ιδιαίτερη φέρηση του επιφανειακού στρώματος και θα εκτελούνται απ' ευθείας οι προβλεπόμενες γενικές εκκαφές.

Όταν προβλέπεται εφαρμογή τεχνητής φύτευσης (συνήθως περίπτωση τουλάχιστον στις νησίδες των οδών με διαιρούμενο κατάστρωμα), η αντίστοιχη φυτοτεχνική μελέτη θα καθορίζει:

- τις απαιτήσεις επεξεργασίας (π.χ. κοσκίνισμα) της διαθέσιμης από τις εκκαφές (ή της λαμβανόμενης από θανειοθαλάμους) φυτικής γης.
- τις απαιτήσεις εμπλουτισμού του διαθέσιμου υλικού με οργανοχημικές προσμίξεις και βελτίωσης των χαρακτηριστικών του από φυτοτεχνικής άποψης, ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ανάπτυξης και συντήρησης του προβλεπόμενου / επιλεγμένου φυτικού υλικού.

Τα ανωτέρω θα καθορίζονται μετά από εργαστηριακούς εδαφολογικούς ελέγχους.

## 1.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Τα πρανή επί των οποίων θα διαστρωθεί η φυσική γη πρέπει να έχουν τραχεία επιφάνεια για την εξασφάλιση επαρκούς πρόσφυσης.

Όταν οι κλίσεις είναι έντονες θα εφαρμόζονται οι τεχνικές ενίσχυσης / σταθεροποίησης με χρήση γεωσυνθετικών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

Λοιπές επιφάνειες επί των οποίων προβλέπεται η διάστρωση φυτικής γης, θα διαμορφώνονται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Εφαρμογή επί αναβαθμών βραχυδών ορυγμάτων: οι επιφάνειες υποδοχής των φυτικών, θα διαμορφώνονται με κοιλότητες και μικρούς λάκκους για τη μέγιστη της απόπλυσης του υλικού πριν από την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος της νέας βλάστησης.
- Εφαρμογή επί ερεισμάτων οδών, μη υπερυψωμένων νησίδων και γενικά επί διαπερατών αμμοχαλκωδών υποστρωμάτων: συνιστάται η παρέμβαση φίλτρου από αδιάπερατο αργιλικό υλικό για την αποφυγή της απόπλυσης των λεπτόκοκκων υλικών της φυτικής γης και της εισχώρησης αυτών στις υποκείμενες στρώσεις.

Οι επιφάνειες επί των οποίων θα διαστρωθεί φυτική γη, εξαιρουμένων των πρανών ορυγμάτων ή επιχωμάτων, εάν έχουν συμπτυκωθεί κατά την εκτέλεση προηγούμενων εργασιών (π.χ. από τη διέλευση μηχανημάτων ή οχημάτων) θα αναμοχλεύονται.

### 5.2 Διάστρωση φυτικής γης

Επί των πρανών με κλίσεις έως 1:1 θα διαστρώνεται φυτική γη σε πάχος 0,30 m (κάθετα προς την επιφάνεια του πρανούς), εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη. Η στρώση θα συμπτυκνώνεται ελαφρά με ρυμουλκούμενο μεταλλικό κύλινδρο ή άλλο πρόσφορο μέσο.

Γενικώς δεν θα τοποθετείται φυτική γη σε πρανή με κλίση μεγαλύτερη από 1:1, χωρίς εφαρμογή γεωσυνθετικών ή / και δημιουργία αναβαθμών (τέτοιες περιπτώσεις θα αποτελούν αντικείμενο ειδικής φυτοτεχνικής μελέτης).

Όταν το ύψος του πρανούς υπερβαίνει τα 8,00 m (περιπτώσεις πρανών επιχωμάτων συγκοινωνιακών έργων), η διάστρωση των φυτικών γαιών (εφ' όσον προβλέπονται) θα εκτελείται κατά ζώνες ύψους έως 8,00 m, παράλληλα με την άνοδο του επιχώματος, ή ανά τμήμα μεταξύ των αναβαθμών επιχώματος (αν προβλέπεται η διαμόρφωσή τους από τη μελέτη).

Τα πρανή των ορυγμάτων που διαμορφώνονται με κλίσεις έως 1:1 (προϋπόθεση για την εφαρμογή στρώσης φυτικής γης) είναι συνήθως γαιώδη έως ημιβραχώδη και ειναούν τη φυσική επαναβλάστηση επί του ίδιου του εδαφικού υλικού. Στις περιπτώσεις αυτές, κατά κανόνα, δεν τοποθετείται φυτική γη.

Το πάχος της στρώσης εντός νησίδων θα είναι κατ' ελάχιστον 0,40 m, και σύμφωνα με τη μελέτη κατά περίπτωση. Εάν προβλέπεται η πρόσθιση κητεπικού χώματος, η τελική στάθμη θα προσαρμόζεται κατάλληλα (σε σχέση με τη στάση των στηθαίων).

Κατά τη διάστρωση της φυτικής γης εφιστάται η προσοχή για την αποφυγή ρύπανσης από διαρροές καυσίμων ή λιπαντικών από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό.

Δεν θα γίνεται διάστρωση κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν το υπόστρωμα είναι υπέρμετρα υγρό.

### 5.3 Συντήρηση

Τα πρανή και οι λοιπές επιφάνειες επί των οποίων έχει διαστρωθεί φυτική γη θα προστατεύονται από ενσποθέσεις αχρήστων υλικών και από τη δράση των ομβρίων υδάτων. Μέχρι να ολοκληρωθεί η κατασκευή

των προβλεπόμενων έργων αποχέτευσης / αποστράγγισης (τριγωνικές τάφροι, βαθμιδατά ρεόθρα κλπ) θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της απόπλυσης των πρανών από συγκεντρωμένα όμβρια ύδατα (π.χ. με την διάνοξη προσωρινών τάφρων υδροσυλλογής ή τη διάταξη σειραδίων υλικών στο φρόδι του πρανούς. Επίσης η φυσική επαναβλάστηση των πρανών περιορίζει τα φαινόμενα διάβρωσης της επιφάνειας από τις βροχοπτώσεις).

Μέχρι την εκτέλεση των φυτοτεχνικών εργασιών (αν προβλέπονται) ή ενός του συμβατικού χρόνου συντήρησης του έργου, ο Ανάδοχος θα αντικαθιστά τυχόν ζημιές και απώλειες υλικών των επενδυμένων με φυτική γη πρανών (π.χ. αποκατάσταση νεροφαγμάτων, καθαρισμός από απορρίμματα ή άχρηστα υλικά που έχουν αποθεθεί κτλ.).

## 1.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Οπτικοί έλεγχοι

Θα ελέγχεται ότι καλύφθηκαν πλήρως οι προβλεπόμενες από τη μελέτη επιφάνειες πρανών και νησίδων, με υλικό το οποίο μακροσκοπικά εμφανίζει την υφή φυτικής γης (πρέπει να είναι εμφανής η τοπική φυσική επαναβλάστηση).

Θα ελέγχεται επίσης η κατάσταση της επιφάνειας των επαυλώσεων.

Πλημμελής διάσπαση, νεροφαγώματα, αποπλύσεις υλικού, απόρριψη απορριμμάτων ή άχρηστων υλικών επί των επιφανειών δεν θα γίνονται αποδεκτά. Εάν διαπιστωθούν, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα, χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση.

### 6.2 Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους στρώσεων

Θα διενεργείται σε θέσεις της επιλογής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει προσωπικό για τη διενέργεια των δοκιμαστικών τομών.

Αποκλίσεις στο συμβατικό πάχος (συνήθως 0,30 επί των πρανών) πέραν του -20% σε οποιαδήποτε θέση δεν γίνονται αποδεκτές, ο δε μέσος όρος του πάχους όλων των δειγματολημτικών θα είναι τουλάχιστον 95% του ονομαστικού.

### 6.3 Εργαστηριακοί έλεγχοι

Τα προϊόντα των δοκιμαστικών τομών (της προηγούμενης παραγράφου 6.2) θα ελέγχονται και εργαστηριακά, εάν προβλέπεται από τη μελέτη και τα συμβατικά τεύχη του έργου, για τον προσδιορισμό των εδαφολογικών χαρακτηριστικών των υλικών των στρώσεων.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται στις περιπτώσεις βελτίωσης / εμπλουτισμού διαθέσιμων προϊόντων ή προϊόντων δανεοθαλάμων, με συχνότητα ενός δείγματος ανά 500 m<sup>2</sup> φυτικής γης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ τού λόγου αυτού.

## 1.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η εκτέλεση εργασιών επί πρανών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσεως.

Οι εργαζόμενοι στα πρανή για την επιβήθιση / καθοδήγηση του μηχανικού εξοπλισμού διάσπασης της φυτικής γης ή την εκτέλεση εργασιών μόρφωσης, καθαρισμών κλπ θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα συνήθη μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ): κράνος, προστατευτικά υποδήματα, φόρμα εργασίας, αλλά και με ανθεκτικούς ιμάντες ανάρτησής τους από σταθερά σημεία στην στέγη του πρανούς.

Γενικώς θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα μέτρα από το σχέδιο ασφαλείας - υγείας (ΣΑΥ) του έργου (βλέπε Βιβλιογραφία).

Έχουν επίσης εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 8 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00.

## 1.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) επένδυσης με φυτική γη σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, με βάση τα αναπύγματα των επενδυμένων πρανών των διατομών της οδού (αναλυτικός υπολογισμός). Τα στοιχεία των διατομών εκτέλεσης θα λαμβάνονται με τοπογραφικές μεθόδους, παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραμαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προετοιμασία της προς επένδυση επιφάνειας.
- Η διαλογή των προϊόντων εκσκαφής που είναι κατάλληλα για την επένδυση των πρανών, η συγκέντρωσή τους σε σωρούς, η προστασία τους μέχρι την ενσωμάτωσή και οι πλάγιες μεταφορές εντός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών.
- Η διάστρωση και μόρφωση της επιφάνειας της φυτικής γης.
- Η διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων.
- Η συντήρηση της στρώσης μέχρι την παρέλευση του συμβατικού χρόνου συντήρησης του έργου.
- Η προσκόμιση και διάστρωση συμπληρωματικής ποσότητας φυτικής γης, αν παραστεί ανάγκη εντός του χρόνου συντήρησης και η λήψη διορθωτικών μέτρων στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων με τους όρους της παρούσας κατά την επιθεώρηση παραλαβής των εργασιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλωσίμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φόρτα και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

#### Δεν συμπεριλαμβάνονται:

- α. Η απόληψη κατάλληλου υλικού από δανειοθαλάμους και η μεταφορά αυτού στις θέσεις διάστρωσης.
- β. Οι εργασίες εμπλουτισμού /βελτίωσης των διαθέσιμων υλικών σύμφωνα με την ενότητα 2 της παρούσας (υλικά, εργασία ανάμιξης).

#### **8.2 Πλήρωση νησίδων και λοιπών επιφανειών με φυτική γη**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) τοποθετηθείσας φυτικής, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη του έργου. Προς τούτο θα λαμβάνονται διακομές πριν και μετά τη διάστρωση του υλικού με τοπογραφικές μεθόδους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

## **1.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ**

- Δ7 Προμήθεια κητευτικού χώματος  
Α6 Πλήρωση νησίδων με φυτική γη σε αστικές περιοχές

## 2.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των ελαχίστων κατασκευαστικών απαιτήσεων για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής ορυγμάτων υποδοχής υπογείων δικτύων.

Ως "εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων" νοούνται οι ανοικτές εκσκαφές για την τοποθέτηση, εγκατάσταση ή κατασκευή υπογείων δικτύων κάθε είδους:

- Εκσκαφές ορυγμάτων τοποθέτησης προκατασκευασμένων σωλήνων αποστράγγισης, ομβρίων, ακαθάρτων, αγωγών μεταφοράς νερού, δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, αερίου, υπογείων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, καλωδίων φωτισμόμανσης κ.λπ. με πλάτος ορύγματος μέχρι και 5,00 m.
- Εκσκαφές ορυγμάτων κατασκευής χυτών επί τόπου (αγωγών διατομής κυκλικής, ορθογωνικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κ.λπ.) για πλάτος ορύγματος μέχρι και 5,0 m.
- Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών δικτύων Ο.Κ.Ω. ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 5,0 m.

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν συμπεριλαμβάνονται οι πάσης φύσεως εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων και επιφανείας ορύγματος, που τυχόν θα εκτελεσθούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, σε ζώνες αρχαιολογικού ενδιαφέροντος εντός του εύρους κατάληψης των έργων.

## 2.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-08-01-03-01, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 2.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

### 3.1 Χαρακτηρισμός εκσκαφών

#### 3.1.1 Ως προς τη μέθοδο εκσκαφής

Τα προς εκσκαφή εδάφη σύμφωνα και με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 διακρίνονται γενικά στις πιο κάτω κατηγορίες:

- «Χαλαρά -ασταθή εδάφη»: φυτικές γαίες, ιλύς, τύφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, μη συνεκτική άμμος και αμμοχάλικα διαμέτρου μέχρι 70 mm, τα οποία λόγω πολύ μικρής περιεκτικότητας σε άργιλο (πασσάτο λεπτόκοκκου εδάφους), είναι χαλαρά ή δεν παρουσιάζουν καμία συνοχή.
- «Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη»: κατά την εκσκαφή των οποίων δεν απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφουρες ή υδραυλικές σφύρες) ή εκρηκτικών. Είναι δυνατόν να γίνει η εκσκαφή αποτελεσματικά με υδραυλικό εκσκαφέα (τσάπα) ισχύος έως 120 Hp χωρίς την χρήση κρουστικού εξοπλισμού όπως αερόσφουρες ή υδραυλικές σφύρες.
- «Βραχώδη εδάφη»: όλα τα μη αποσπασμένα συμπαγή πετρώματα, τα οποία δεν μπορούν να εκσκαφθούν αν δεν χαλαρωθούν με κρουστικό εξοπλισμό όπως αερόσφουρες και υδραυλικές σφύρες ή με την χρήση εκρηκτικών υλών.
- Εξαιρετικά σκληρά κροκαλοπαγή και γρανιτικά εδάφη: μη αποσπασμένα συμπαγή ισχυρώς τσιμεντωμένα κροκαλοπαγή πετρώματα και γρανιτικά πετρώματα και γενικά ιδιαίτεως σκληρά πετρώματα η εκσκαφή των οποίων είναι δυσχερής και μικρής αποδόσεως και απαιτεί κρουστικό εξοπλισμό ή χρήση εκρηκτικών.

#### 3.1.2 Ως προς τη σύσταση του εδάφους

Οι εκσκαφές διακρίνονται, ως προς την σύσταση του εδάφους, σε:

- Εκσκαφές σε Χαλαρά εδάφη
- Εκσκαφές γαιώδεις – ημιβραχώδεις
- Εκσκαφές βραχώδεις και
- Εκσκαφές γρανιτικών ή κροκαλοπαγών πετρωμάτων

#### 3.1.3 Ως προς τον χώρο εκτέλεσης

Οι ως άνω κατηγορίες εκσκαφών διακρίνονται και ως προς τον χώρο εκτέλεσης των εκσκαφών σε :

- Εκτός κατοικημένων περιοχών (συμπεριλαμβάνονται και οι εκσκαφές που εκτελούνται εντός του εύρους κατάληψης οδών έργων χωρίς διερχόμενη κυκλοφορία).
- Εντός κατοικημένων περιοχών και στο εύρος κατάληψης οδών αξόνων υπό κυκλοφορία.

- Υπό συνθήκες στενότητας χώρου όπου για την εκτέλεση της εργασίας απαιτείται ειδικός μηχανικός εξοπλισμός (μικρών διαστάσεων).

3.1.4 Ως προς το βάθος του ορύγματος

3.1.5 Ως προς το πλάτος του ορύγματος

3.1.6 Ως προς τον τρόπο διαχείρισης των προϊόντων

Οι εκσκαφές εντός κατοικημένων περιοχών διακρίνονται και με βάση την πλευρική απόθεση των προϊόντων ή την απ' ευθείας φόρτωσή τους επί αυτοκινήτου προς μεταφορά.

## 2.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

### 4.1 Στάθμες και κλίσεις πυθμένα

Οι στάθμες και κλίσεις του πυθμένα θα είναι οι προβλεπόμενες από την εγκεκριμένη μελέτη.

- Για τις εκσκαφές τοποθέτησης αγωγών δικτύων βαρύτητας θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την εξασφάλιση της προβλεπόμενης στάθμης και κλίσης του πυθμένα του αγωγού.
- Για τις εκσκαφές τοποθέτησης καλωδιώσεων ή δικτύων υπό πίεση θα εξασφαλίζεται το ελάχιστο προδιαγραφόμενο βάθος (επικάλυψη) από την στάθμη του εδάφους.

### 4.2 Πλάτος ορύγματος

Για εκσκαφές ορυγμάτων εντός κατοικημένων περιοχών τα πλάτη θα είναι γενικώς κατακόρυφα, εκτός εάν η μελέτη προβλέπει διαφορετική διαμόρφωση.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι το ελάχιστο απαιτούμενο για την έντεχνη εγκατάσταση του δικτύου και την συμπίκνωση των υλικών επίχωσης, σύμφωνα με την διάμετρο του υπό κατασκευή αγωγού και το βάθος τοποθέτησής του. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ειδική αναφορά στην μελέτη και στα τυπικά σχέδια, το πλάτος διαμορφώνεται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Πίνακας 1 - Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με την διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής

Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	> 1,25÷1,75	> 1,75÷4,00	> 4,00
250	600	600	700	900
300	700	700	800	900
350	750	800	900	1000
400	800	900	1000	1100
450	850	1050	1050	1150
500	1000	1100	1100	1200
600	1100	1200	1200	1300
700	1200	1300	1300	1400

Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	> 1,25-1,75	> 1,75-4,00	> 4,00
800	1400	1400	1500	1800
900	1600	1700	1700	1800
1000	1700	1800	1800	1900
≥1500	De+1000	De+1000	De+1100	De+1200

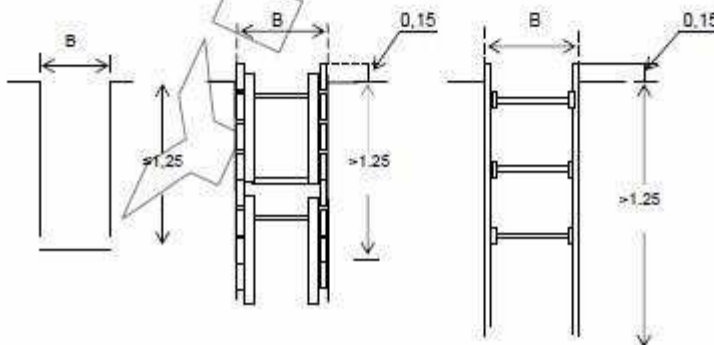
Το ελάχιστο καθαρό πλάτος του ορύγματος, για βάθος μέχρι 1,25 m μετράται μεταξύ των παρειών του εδάφους, και για βάθος μεγαλύτερο του 1,25 m μεταξύ των εσωτερικών επιφανειών των πετασμάτων αντιστήριξης, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχ. 1.

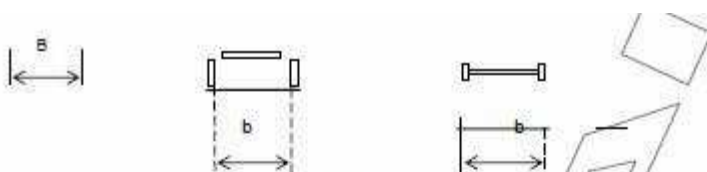
Ανεξάρτητα της διαμέτρου του υπό τοποθέτηση δικτύου, το ελεύθερο πλάτος ορύγματος με κατακόρυφες παρείες όταν προβλέπεται η εργασία προσωπικού εντός αυτού, θα είναι κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα οριζόμενα στον παρακάτω πίνακα 2 μετρούμενο μεταξύ των παρειών του εδάφους ή των επιφανειών αντιστήριξης, για εκσκαφές χωρίς ή με αντιστήριξη αντιστοιχα.

Πίνακας 2 - Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος εκσκαφής με χώρο εργασίας

Βάθος εκσκαφής σε m	Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος ορύγματος σε mm
<1,75	600
> 1,75-4,00	700
> 4,00	800

6





Σχήμα 1 - Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος ορύγματος με χώρο εργασίας [b], επιμετρούμενο πλάτος ορύγματος [B] σε περίπτωση ύπαρξης μέτρων αντίσφιξης

Το ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων βάθους μέχρι 1,25 m τα οποία είναι μεν πρόσπελάσιμα αλλά δεν απαιτείται η ύπαρξη χώρου εργασίας για την τοποθέτηση ή τον έλεγχο του δικτύου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 2.

Πίνακας 3 - Ελάχιστο πλάτος εκσκαφής χωρίς χώρο εργασίας

Βάθος ορύγματος σε m	<0,70	> 0,70÷0,90	> 0,90÷1,00	> 1,00÷1,25
Πλάτος ορύγματος σε m	0,30	0,40	0,50	0,60

Εκσκαφή με πλάτος μικρότερο από τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα επιτρέπεται μόνο κατ' εξαίρεση και για περιορισμένα μήκη σε εξαιρετικά δύσκολες τοπικές συνθήκες. Στις περιπτώσεις αυτές θα λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας.

Το βάθος εκσκαφής καθορίζεται από το υψόμετρο του δικτύου (κατά μήκος της τομής των έργων) λαμβανομένου υπόψη και του πάχους του αγωγού και των υποκειμένων στρώσεων έδρασης ή/και εξυγίανσης.

Εκσκαφές βάθους μικρότερου του προβλεπόμενου από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη δεν γίνονται αποδεκτές.

## 2.5 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

### 5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής θα γίνει πασαάλωση της όδευσης του δικτύου επί του εδάφους και έρευνα (προς επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης) σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς σχετικά με την ύπαρξη ή/και τις θέσεις αγωγών.

Αν αγωγοί κοινής ωφέλειας, οι οποίοι βρίσκονται σε λειτουργία, καταλαμβάνουν τον ίδιο χώρο με τον υπό κατασκευή αγωγό, πρέπει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία και τον οικείο Ο.Κ.Ω. να προταθεί ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών σε συνδυασμό και με την τυχόν ύπαρξη άλλων εμποδίων (βλ. σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ – Ο.Κ.Ω.).

Για την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών καθώς και κατά την εκτέλεσή τους θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, όπως σήμανση και σηματοδότηση του τμήματος του δρόμου στον οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Πριν την έναρξη των εργασιών θα λαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες Αρχές.



## 5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών -ανοχές

Ο πυθμένας των τάφρων θα διαμορφώνεται με ομαλή επιφάνεια ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη έδραση των αγωγών καθ' όλο το μήκος τους.

Συνεκτικές στρώσεις που τυχόν χαλαρώθηκαν κατά την εκσκαφή θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κοκκώδες υλικό κατάλληλα συμπακνούμενο.

Τυχόν υπερεκσκαφή θα επανεπιχώνεται με επλεγμένο υλικό έδρασης σωλήνα, που θα υγραίνεται και θα συμπακνώνεται σε στρώσεις πάχους 15 cm.

Όταν προβλέπεται αντιστήριξη των πρανών του σκάμματος, οι επιφάνειες επαφής των πρανών της εκσκαφής με την επιφάνεια αντιστήριξης θα μορφώνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή αυτών.

Η μόρφωση των επιφανειακών γενικά θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρουσιάζονται ανωμαλίες μεγαλύτερες από 0,03 m σε γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη και 0,05 m σε βραχώδη εδάφη.

## 5.3 Έλεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Οι εργασίες εκσκαφών μπορούν να εκτελούνται είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ.

Η κατασκευή ή τοποθέτηση των αγωγών και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται μέτρα διευθέτησης της ροής των ομβρίων και καθοδήγησης τους εκτός της ζώνης του ορύγματος, για την αποφυγή εισροών εντός αυτού.

Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:

- Συλλογή και καθοδήγηση των επιφανειακών απορροών εκτός ζώνης ορύγματος.
- Λήψη μέτρων αποστράγγισης της περιοχής γύρω από το ορύγμα, ώστε να μην δημιουργούνται λιμνάζοντα ύδατα (π.χ. μεταξύ των σειραδίων των προϊόντων εκσκαφών και ορίων παρακείμενων κατασκευών) και να μην δυσχεραίνεται η πρόσπελαση προς τις γειτονικές ιδιοκτησίες.
- Απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών.
- Αποστράγγιση του εκάστοτε πυθμένα του ορύγματος (κατά την πρόοδο των εκσκαφών) ώστε να εξασφαλίζεται η εν ξηρώ εργασία και να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους.
- Αντλήσεις υδάτων και παροχέτευσή τους με σωληνώσεις σε κατάλληλο αποδέκτη πλησίον του έργου.
- Η διάρκεια εφαρμογής των μέτρων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η κατασκευή των έργων ή τμημάτων αυτών υπό ελεγχόμενες και ασφαλείς συνθήκες και η διενέργεια των προβλεπομένων ελεγχων ποιότητας από την Υπηρεσία (ανάλογα με το είδος του δικτύου που εγκαθίσταται).
- Αποφυγή διαποτισμού συνεκτικών εδαφών με νερό.
- Οι αντλίες που θα χρησιμοποιούνται για την άντληση των υδάτων θα είναι επαρκούς ισχύος για την κάλυψη των αναγκών, αλλά όχι υπερβολικής προκειμένου να αποκλείονται φαινόμενα διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα. Η λειτουργία των αντλιών θα καθορίζεται μετά από δοκιμαστικές αντλήσεις.

Ο αποδέκτης (ή οι αποδέκτες) θα πρέπει να μπορεί να δεχθεί τις αντλούμενες ή καθοδηγούμενες με την βαρύτητα ποσότητες νερού, τα δε νερά θα είναι απαλλαγμένα φερτών υλών. Για τον σκοπό αυτό θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας αντλήσεων αναφορικά με

τις απαιτούμενες αντλίες (παροχή, ισχύς, διάταξη) και τους αποδέκτες. Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλιστούν οι απαραίτητες για τον σκοπό αυτό εγκρίσεις από τους αρμόδιους φορείς.

Αν δεν υπάρχουν φυσικοί ή τεχνητοί αποδέκτες και εφόσον τούτο είναι εφικτό, είτε θα κατασκευάζονται κατάλληλες απορροφητικές τάφροι (σε έργα εκτός οικισμών), λαμβανομένων υπ' όψη των όσων αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους για μέτρα ασφάλειας όμορων ιδιοκτησιών ή κατασκευών, είτε θα αυξάνεται ανάλογα η κωνότητα των αντλητικών διατάξεων για την μεταφορά των απορροών σε μεγαλύτερη απόσταση.

Η απ' ευθείας στην θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας και μετά από την σχετική αδειοδότηση τυχόν αρμοδίων υπηρεσιών.

#### 5.4 Αναπετάσεις

Οι αναπετάσεις των προϊόντων εκκαφής θα γίνονται από οποιοδήποτε βάθος, είτε με μηχανικά μέσα είτε με χειρωνακτική υποβοήθηση με ή χωρίς δημιουργία ενδιάμεσων δαπέδων εργασίας, ανάλογα με το βάθος και τις συνθήκες εκκαφής (μεγάλα βάθη ή χώροι εντός πόλης με δυσκολίες προσέγγισης μηχανημάτων). Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκκαφής θα αφήνεται ελεύθερος χώρος τουλάχιστον 0,80 m στο χείλος του σκάμματος για την κυκλοφορία των εργατοτεχνιτών και την ασφάλειά τους.

Τα κατάλληλα προϊόντα εκκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση του σκάμματος μπορεί να αποθηκεύονται προσωρινά στην περιοχή του έργου, στο τμήμα του αγωγού που έχει ήδη τοποθετηθεί, μετά από σχετική άδεια των αρμόδιων Αρχών.

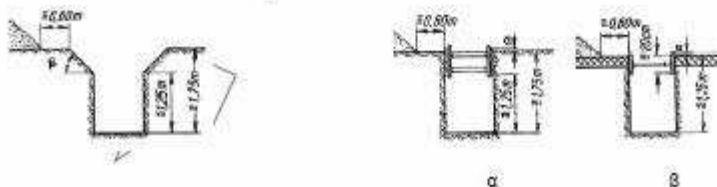
#### 5.5 Αντιστήριξεις

Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, θα εφαρμόζεται η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως αυτή επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας και σύμφωνα με την σχετική μελέτη ή/ και τις οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

Ορύγματα με κατακόρυφα πρανή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m θα εξασφαλίζονται γενικώς με κατάλληλη αντιστήριξη, εκτός των περιπτώσεων ευσταθούς βράχου ή εδαφών με επαρκή ευστάθεια.

Κατακόρυφες παρειές βάθους μέχρι 1,25 m μπορεί να επιτραπούν γενικά χωρίς ειδικότερα μέτρα αντιστήριξης, υπό την προϋπόθεση ότι η κλίση του φυσικού εδάφους δεν είναι μεγαλύτερη από 1:10 για μη συνεκτικά εδάφη ή 1:2 για συνεκτικά εδάφη. Σε σκληρά ή συνεκτικά εδάφη καθώς και βράχο μπορεί να επιτραπεί η εκκαφή μέχρι βάθους 1,75 m όταν το τμήμα της παρειάς άνω του 1,25 m από τον πυθμένα εκκαφής γίνεται υπό κλίση (σχήμα 2), ή εξασφαλίζεται με αντιστήριξη (σχήμα 3α) και με την προϋπόθεση ότι η κλίση του φυσικού εδάφους δεν είναι μεγαλύτερη από 1:10.

Για εκκαφές σε οδούς με στρώσεις σταθεροποιημένου τύπου, μπορεί να επιτραπεί επίσης εκκαφή με εξασφάλιση μέσω αντιστήριξης σε 20 cm του άνω τμήματος της παρειάς του ορύγματος (σχήμα 3β).



## Σχήμα 2 - Εκσκαφή με κεκλιμένο άνω τμήμα Σχήμα 3 - Εκσκαφή με αντιστήριξη άνω τμήματος

Το είδος της εφαρμοζόμενης αντιστήριξης εάν δεν καθορίζεται από την Μελέτη θα επιλέγεται σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά του εδάφους και τις τοπικές συνθήκες (επιβαρύνσεις από κτίσματα και λοιπές κατασκευές, στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα κ.λπ.). Στην εφαρμογή της αντιστήριξης θα λαμβάνονται επίσης υπόψη οι καιρικές συνθήκες, η διάρκεια παραμονής του ορύγματος ανοιχτού, το είδος και ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών. Τα μέτρα αντιστήριξης θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.

### Τύποι αντιστήριξεων

Για την αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά :

- Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα (με οριζόντιο ή κατακόρυφο σανίδωμα).
- Ειδικές αντιστήριξεις με προκατασκευασμένα στοιχεία
- Σύστημα αντιστήριξης τύπου "Βερολίνου".
- Αντιστήριξη με πασσαλοσανίδες.
- Αντιστήριξη με ηλώσεις ή με οποιοδήποτε άλλο δοκίμο τρόπο αντιστήριξης

Ο τύπος αντιστήριξης που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και η απαιτούμενη φέρουσα ικανότητά της αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης.

Η πορεία εφαρμογής των μέτρων αντιστήριξης των εκσκαφών θα είναι ανάλογη της προόδου των εκσκαφών. Η φέρουσα ικανότητα της αντιστήριξης θα ανταποκρίνεται προς όλες τις κατασκευαστικές φορτίσεις μέχρι την επανεπίχωση του ορύγματος.

Κατά την εφαρμογή των μέτρων αντιστήριξης των παρειών των σκαμμάτων, η επένδυση (σανίδωμα, προκατασκευασμένα στοιχεία κ.λπ.) θα δημιουργεί ενιαία επιφάνεια ώστε να μην εισχωρεί εδαφικό υλικό από αρμούς ή συνδέσεις και θα εφαρμόζει πλήρως στα πρανή.

Η επένδυση (πέτσωμα) επίσης θα εξέχει από την επιφάνεια του εδάφους κατά 15 cm ώστε να παρεμποδίζεται η πτώση λίθων, χωμάτων ή άλλων αντικειμένων εντός του σκάμματος.

### **5.6 Υποστηρίξεις αγωγών οργανισμών Κοινής Οφελείας**

Μετά από προηγούμενη προσεκτική αναγνώριση του εδάφους θα λαμβάνονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών τα κατάλληλα μέτρα υποστήριξης ή ανάρτησης των αγωγών που συναντώνται μέσα στο ορύγμα και κάθε μέτρο για την προστασία των αγωγών αυτών.

Οι παραπάνω εργασίες υποστήριξης ή/ και ανάρτησης θα εκτελούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Οργανισμών Κοινής Ωφελείας και τα οριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Επίσης θα λαμβάνονται τα ελάχιστο απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας του προσωπικού ή/ και τρίτων από πιθανούς κινδύνους λόγω της αποκάλυψης των αγωγών κατά την διάρκεια των εκτελούμενων εργασιών.

Ενδεικτικός τρόπος στήριξης αγωγών:

Όταν εντοπισθεί αγωγός εγκάρσια προς την τάφρο που πρέπει να υποστηριχθεί, διακόπτεται η εκσκαφή στην θέση εκείνη σε πλάτος 0,50 m από κάθε πλευρά της σωλήνωσης και σε βάθος μέχρι τον πυθμένα της

τάφρου. Το τμήμα αυτό θα εκσκάπτεται με προσοχή ακόμη και χειρωνακτικά, αφού προηγουμένως στηριχθεί ασφαλώς η σωλήνωση και αποκαλυφθεί μέχρι τη στάθμη έδρασης της.

Γενικά η στήριξη θα γίνεται με ανάρτηση της σωλήνωσης. Προς τούτο θα τοποθετούνται εγκάρσια στην τάφρο και πάνω από την σωλήνωση δύο δοκοί (ξύλοδοκοί, σιδηροδοκοί ή σιδηροσωλήνες) κατάλληλης διατομής, με επαρκή αντοχή για την ανάληψη του βάρους της σωλήνωσης και του βάρους ενός εργάτη που πιθανόν να στηριχθεί σε αυτές κατά τη διάρκεια της εκσκαφής, χωρίς κίνδυνο θραύσης ή αισθητή κάμψη αυτών.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η επιφόρτιση αναρτημένων ή υποστηριγμένων δικτύων ή η πρόσβαση σε αυτά.

Μετά την τοποθέτηση των δοκών ανάρτησης διατάσσονται κάτω από την σωλήνωση και σε επαφή μ' αυτήν εγκάρσια υποθέματα τα οποία δένονται στις δοκούς (στο μέσο και από ένα στα άκρα του ανοίγματος της τάφρου).

Εάν η σωλήνωση που πρόκειται να στηριχθεί αποτελείται από πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες μικρού μήκους, τότε θα αναρτηθούν όλοι οι επί μέρους σωλήνες με τοποθέτηση υποθέματος σε όλο το μήκος της σωλήνωσης.

Δεν επιτρέπεται να γίνεται απ' ευθείας πρόσδεση της σωλήνωσης, χωρίς τοποθέτηση των υποθεμάτων προστασίας της σωλήνωσης κατά την εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών (εκσκαφών, τοποθέτησης σωλήνων κ.λπ.). Η ανάρτηση και πρόσδεση θα είναι ισχυρή, ομομόρφης τάνυσης αλλά όχι υπερβολική, ώστε να αποφευχθεί η καταπόνηση των στηριζόμενων σωλήνων. Μετά την τοποθέτηση του αγωγού και την επίχωση της τάφρου θα αφαιρεθούν τα μέτρα ανάρτησης και θα συνεχιστεί η επίχωση.

Ιδιαίτερη προσοχή θα λαμβάνεται κατά την επίχωση, προκειμένου να αποφευχθούν υποχωρήσεις του εδάφους.

### 5.7 Περιφράγματα – Φράγματα ασφαλείας

Τα ορύγματα σε οδούς θα περιφράσσονται για την προστασία των περαστικών.

Σε περιπτώσεις εκτέλεσης εργασιών διάρκειας μικρότερης της μίας εβδομάδας η περίφραξη αποσκοπεί κυρίως στην οριοθέτηση του ορύγματος για την ασφάλεια των πεζών και μπορεί να αποτελείται από μεταλλικά σωληνωτά πλαίσια ύψους 1-1,20 m από το έδαφος και μήκους έως 2,5 m, με κατάλληλο σύστημα για την μεταξύ τους σύνδεση.

Σε περιπτώσεις ανοιχτών ορυγμάτων επί διάστημα μεγαλύτερο από επτά ημερολογιακές ημέρες θα τοποθετούνται σταθερά πετάσματα ύψους τουλάχιστον ενός 1 m, μορφής και τρόπου στήριξης αυτών της έγκρισης της Υπηρεσίας. Επί πλέον θα τοποθετούνται στα άκρα των σκαμμάτων και σε άλλα επίκαιρα σημεία κατάλληλα σήματα και αναλάμποντες φανοί για την πρόληψη ατυχημάτων.

Εάν δεν προβλέπεται επένδυση των παρειών του ορύγματος και κατ' επέκταση υπερύψωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 3.6. της παρούσας, θα δημιουργούνται ξύλινα φράγματα μικρού ύψους, ικανά να συγκρατήσουν σκύρα, λίθους ή χώματα που παρασύρονται ως εκεί, ώστε να μην πέφτουν στο σκάμμα.

Στα ορύγματα στα οποία εισέρχεται προσωπικό θα εξασφαλίζεται πρόσβαση με κλίμακες κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 25,0 m.

---

Για την εξασφάλιση της επικοινωνίας μεταξύ των δύο πλευρών του ορύγματος θα τοποθετούνται σε θέσεις, οι οποίες θα ορίζονται από την Υπηρεσία, πεζογέφυρες ασφαλείας με κικλιδώματα ή γεφυρώσεις διέλευσης τροχοφόρων με λαμαρίνα.

---

## 2.6 ΔΟΚΙΜΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ

Για να γίνει αποδεκτή ως περαιωμένη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή μια εργασία θα ικανοποιούνται οι κατωτέρω προϋποθέσεις:

- Έλεγχος κατά μήκος κλίσης και στάθμης τυθμένα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Υψομετρικές ανοχές μεγαλύτερες από  $\pm 0,03$  m δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος διαστάσεων διατομών εκσκαφής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Εκσκαφές μικρότερες από τις προβλεπόμενες στην μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος μόρφωσης τυθμένα και παρειών σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην παρούσα. Η ομαλότητα της επιφάνειας των στρώσεων θα ελέγχεται με κανόνα τριών μέτρων.
- Έλεγχος αντιμετώπισης επιφανειακών και υπογείων υδάτων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.
- Διαλογή και επαναχρησιμοποίηση ή προσωρινή αποθήκευση κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής.
- Απομάκρυνση ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη καθώς και στους σχετικούς περιβαλλοντικούς όρους.

## 2.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρηνών.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.
- Πτώση ατόμων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Τραυματισμός λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός του σκάμματος, ή κυκλοφορίας προσώπων στην ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων ή κατά την χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κ.λπ.
- Τραυματισμός περαστικών από πλημμελή μέτρα περίφραξης.

### 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργασιών» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.) και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (Σ.Α.Υ.) του έργου.

Πέραν των ανωτέρω, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Κατά μήκος των εκσκαφών θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη, σήμανση για τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, επισήμανση των κινδύνων, επικέντρωση της προσοχής των ατόμων και οχημάτων που διέρχονται πλησίον καθώς και αναλάμποντες περιοδικά φανοί.
- Αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην § 5.6 της παρούσας.
- Πριν την έναρξη των εργασιών εντοπισμός όλων των υπογείων καλωδίων ή άλλων δικτύων διανομής και σήμανσή τους.
- Διαμόρφωση διαδρόμων ή/ και γεφυρών με πλευρικά κιγκλιδώματα όπου το προσωπικό ή το κοινό χρειάζεται να διέρχεται πάνω από σκάμματα (βλέπε § 5.7).
- Διάταξη κλιμάκων καθ' οδόν του προσωπικού εντός των ορυγμάτων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών (πίνακας 4).

Πίνακας 4 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιμήχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
-----------------------	--	---

### 7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς, όπως αυτοί αναφέρονται στην εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη και σε τυχόν συμπληρωματικές εγκριτικές αποφάσεις της Διοίκησης και της Υπηρεσίας.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά συμπεριλαμβάνονται :

- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην επιβαρύνονται οι σχετικοί αποδέκτες.
- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός κατάλληλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων, ιδιαίτερα σε περιοχές εκτός πόλεων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εκσκαφές εκτελούνται εντός κατοικημένων περιοχών.
- Αποφυγή εκρών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμούς στο έδαφος.

## 2.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εκσκαφές ταξινομούνται σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 3.1.1 της παρούσας στις παρακάτω κατηγορίες:

- a. Ως προς την κατηγορία του εδάφους
  - Εκσκαφές ορυγμάτων σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες
  - Εκσκαφές ορυγμάτων σε έδαφος βραχώδες, συμπεριλαμβανομένων και των συμπαγών γρανιτικών και των ισχυρώς τσιμεντωμένων κρκαλοπαγών σχηματισμών.
- β. Ως προς τον χώρο εκτέλεσης των εργασιών
  - Εκσκαφές ορυγμάτων σε κατοικημένη περιοχή ή στο εύρος κατάληψης οδικού άξονα υπό κυκλοφορία
  - Εκσκαφές χανδάκων για την τοποθέτηση σωληνώσεων αρδευτικών δικτύων, εξωτερικών υδραγωγείων ή υπογείων-καλωδίων, εκτός κατοικημένων περιοχών και εκτός καταστρώματος οδών, με την επαναπλήρωση του χανδάκα
- γ. Ως προς το βάθος του ορύγματος.
- δ. Ως προς το πλάτος του ορύγματος.

ε. Ως προς την διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών

- πλευρική απόθεση των προϊόντων
- απ' ευθείας φόρτωσή τους επί αυτοκινήτου προς μεταφορά.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε  $m^3$  όγκου ορύγματος, όπως προκύπτει από τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.).

Σε περίπτωση που απαιτηθούν έργα εξυγίανσης του εδάφους ή έργα αποστράγγισης στον πυθμένα της εκσκαφής, υπολογίζονται και οι πέραν των Γ.Θ.Ε. ποσότητες εκσκαφής που εκτελέστηκαν σύμφωνα με τις προς τούτο εντολές της Υπηρεσίας.

Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση την μέθοδο «ημιόμοιομα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Οι εκσκαφές επιμετρώνται ανά ζώνη βάθους (έως 4,00 m, από 4,01 έως 8,00 m κ.ο.κ.) και για κάθε ζώνη εφαρμόζεται η τιμή που καθορίζεται στο παρόν άρθρο, αναλόγως του πλάτους του ορύγματος και της διαχείρισης των προϊόντων.

Οι Γ.Θ.Ε. καθορίζονται ως ακολούθως:

α. Πυθμένας ορύγματος

Τα υψόμετρα του πυθμένα του ορύγματος προκύπτουν από τα υδραυλικά στοιχεία των δικτύων (υψόμετρα ροής και κατά μήκος κλίση), αφού συνυπολογισθεί το πάχος του τοιχώματος του αγωγού, η στρώση έδρασης από σκυροδέμα, ή /και άλλες προβλεπόμενες στρώσεις.

Όταν προβλέπεται παράλληλη τοποθέτηση αγωγών με διαφορετική στάθμη ροής εντός του αυτού σκάμματος, ο πυθμένας θα λαμβάνεται (για την επιμέτρηση) με βαθμίδες πλάτους αναλόγου του κάθε αγωγού και με κατακόρυφο σκαλοπάτι μεταξύ τους.

β. Πλάτος ορύγματος

Οι παρείς του ορύγματος θα καθορίζονται σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της εγκεκριμένης μελέτης και θα λογίζονται πάντοτε για την επιμέτρηση ως κατακόρυφες, ανεξάρτητα από την πραγματική τους κλίση, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Για την κατασκευή χυτών επί τόπου αγωγών αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων οποιασδήποτε διατομής (ωσειδούς, στοματοσειδούς, σκουφειδούς, ορθογωνικής κ.λπ.), το συμβατικό πλάτος του σκάμματος καθορίζεται από την προβολή του στερεού του οχετού με προσαύξηση εκατέρωθεν όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Για τις διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών Ο.Κ.Ω. το πλάτος ορίζεται συμβατικά σε 0,70 m, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη.

γ. Άνω επιφάνεια ορύγματος

Ως άνω επιφάνεια, η οποία θα λαμβάνεται υπόψη για την επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του εδάφους όπως αυτή θα διαμορφωθεί μετά την εκτέλεση τυχόν γενικών εκσκαφών που επιμετρώνται ιδιαίτερω.

Δεν προσμετρώνται εκσκαφές εκτός των ως άνω Γ.Θ.Ε..

Οι ως άνω επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων περιλαμβάνουν τις ακόλουθες εργασίες:

- Την εκσκαφή σε πάσης φύσεως έδαφος σε οποιοδήποτε βάθος αλλά σε πλάτος μικρότερο των 5,0 m, με οποιαδήποτε κλίση πρανών, οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο, με ή χωρίς χειρωνακτική

υποβοήθηση, με ή χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με περιορισμένη μόνον χρήση εκρηκτικών (εφ' όσον η χρήση εκρηκτικών επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές), εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.

- Την εξασφάλιση των απαιτούμενων αδειών για τομές οδοστρωμάτων από τις αρμόδιες Αρχές.
- Την αποξήλωση λιθοδομών στην ζώνη του ορύγματος και πάσης φύσεως εμποδίων (μικροκατασκευών, φρεσίων οπλισμένων μέχρι 1,00 m<sup>3</sup> συμπαγούς όγκου και αόπλων σκυροδεμάτων), Φρεάτια και λοιπές κατασκευές συμπαγούς όγκου μεγαλύτερου του 1,00 m<sup>3</sup> ανά τεμάχιο επιμετρούνται ιδιαίτερα.
- Την λήψη μέτρων για την προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρύλλων στις παρείς του ορύγματος.
- Την μόρφωση του πυθμένα και των πρανών της εκσκαφής, όπως περιγράφεται στην παρούσα.
- Την διαμόρφωση αν απαιτούνται προσωρινών δαπέδων εργασίας για την αναπέταση και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- Την διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίκωση του απομένουστος υπολειπομένου όγκου του, μετά την τοποθέτηση / εγκατάσταση του υπογείου δικτύου.
- Την διάσπαση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών απόθεσων.
- Την λήψη των απαιτούμενων μέτρων αποστράγγισης και προστασίας από την εισροή επιφανειακών υδάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην § 3.4 της παρούσας.
- Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί σε περίπτωση υπερεκσκαφών για την αποκατάστασή τους (σκυροδέματα, επιχώσεις κ.λπ.).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στις επιμετρούμενες μονάδες ~~δεν περιλαμβάνονται:~~

- Οι συστηματικές αντλήσεις για τον υποβιβασμό του υπόγειου ορίζοντα, όταν προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου.
- Οι αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη. Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών, στην περίπτωση αυτή θα επιμετρούνται το 90% των επιφανειών που κατά τη μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχτούν.

- Οι δυσχέρειες εκσκαφών λόγω συνάντησης αγωγών Ο.Κ.Ω. Εν προκειμένου έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00: Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ συναντωμένων κατά τις εκσκαφές.
- Οι εργοταξιακές περιφράξεις εντός κατοικημένων περιοχών ή κατά μήκος οδών υπό κυκλοφορία
- Οι προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών και τροχοφόρων.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

## 2.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

A10 Εκσκαφή και επαναπλήρωση τάφρων υπογείου αρδευτικού δικτύου με μηχανικά μέσα



### 3 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

#### 3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις επανεπιχώσεις ορυγμάτων, μετά την τοποθέτηση των πάσης φύσεως αγωγών και εξαρτημάτων των υπογείων δικτύων, συμπεριλαμβανομένης και της στρώσης έδρασής τους, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη, και ειδικότερα αφορούν:

- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών".
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια.
- Επιχώματα πάνω από την "ζώνη αγωγού" με κατάλληλα προϊόντα.

Οι εργασίες αφορούν στην κατασκευή δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, υπογείων καλωδιώσεων και παντός τύπου υπογείων δικτύων.

Οι εργασίες που καλύπτονται από την προδιαγραφή αυτή προϋποθέτουν την ολοκλήρωση σε πρώτη φάση των εργασιών διάνοιξης ορύγματος και τοποθέτησης δικτύου, που εκτελούνται με βάση τα συμβατικά τεύχη και σχέδια και σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

#### 3.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-08-01-03-02, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

#### 3.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

##### 3.1 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

Με τον όρο αυτό εννοείται η επίχωση με κατάλληλα, ως προς την σύσταση και σύνθεση υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια), σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

##### 3.2 Ζώνη έδρασης

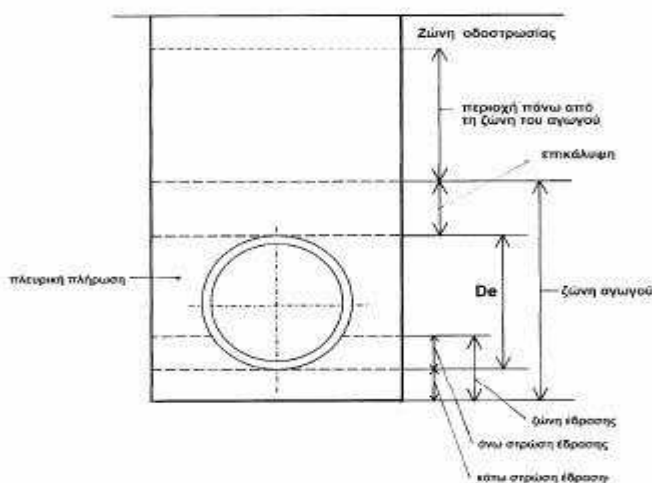
Με τον όρο αυτό εννοείται η στρώση έδρασης του αγωγού, ανάλογα με τον τύπο του δικτύου και τις προδιαγραφές εγκατάστασής του (αντικείμενα ιδιαίτερων Τεχνικών Προδιαγραφών, κατά περίπτωση).

##### 3.3 Ζώνη αγωγού

Με τον όρο αυτό εννοείται η περιοχή μεταξύ του πυθμένα και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, που αποτελείται από τα τμήματα "έδρασης", "πλευρικής πλήρωσης" και "επικάλυψης".

##### 3.4 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγού

Με τον όρο αυτό εννοείται το τμήμα από την άνω επιφάνεια της "ζώνης αγωγών και οχετών" μέχρι την στάθμη των στρώσεων οδοστρωσίας ή του φυσικού εδάφους (στις περιπτώσεις δικτύων εκτός ζώνης οδού).



Σχ.1 - Σχηματική απεικόνιση ζωνών πλήρωσης

### 3.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

#### 4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, και μόνο όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσας ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα (λόγω εκτέλεσης των εκσκαφών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εργασιών) θα γίνεται δανειοληψία, μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικώς η εκτέλεση των πάσης φύσεως προβλεπόμενων εκσκαφών θα προγραμματίζεται από τον Ανάδοχο με τρόπο τέτοιο ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ή σε άλλες κατασκευές του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

#### 4.2 Εδαφικά υλικά

Η καταλληλότητα των εδαφικών υλικών για την επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων εξαρτάται από τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσής τους.

Η ταξινόμηση των καταλλήλων για την επανασυμπλήρωση σκαμμάτων υλικών με βάση τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπίκνωσής τους, σύμφωνα με το DIN 18198 δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 - Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών

Κατηγορία συμπίκνωσιμότητας	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18198
V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	GU, GT, SU, ST
V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, TL

Η ικανότητα συμπίκνωσης των ανωτέρω κατηγοριών εδάφους εξαρτάται από την διαβάθμιση, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για τα υλικά της κατηγορίας V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει η διαβάθμιση, η μορφή των υλικών τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό (και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών).
- Για τα υλικά των κατηγοριών V2 και V3 βαρύνουσα σημασία έχει η περιεκτικότητα σε νερό.
- Γενικά, η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειάς τους στο νερό και σε φαινόμενα αποσάθρωσης, είναι ευχερέστερη έναντι εδαφών των κατηγοριών V2 και V3.

Για την επιλογή του καταλληλότερου κατά περίπτωση υλικού θα λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

- Σε πολύ υγρά, συνεκτικά εδάφη, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης.
- Σε ξηρά συνεκτικά εδάφη, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης σημαντικώς μεγαλύτερο έναντι αυτού που αντιστοιχεί σε συνθήκες βέλπστης υγρασίας.

Επισημαίνεται ότι για την αποφυγή των συνεζησεων της επανεπίχωσης, και ιδιαίτερα εντός πόλεων ή εντός του καταστρώματος οδών, θα χρησιμοποιούνται για την επανασυμπλήρωση των τάφρων κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών θα χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

#### 4.3 Υλικά επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

##### 4.3.1 Υλικά πλήρωσης

Η διαμόρφωση της ζώνης αυτής αποσκοπεί στην ομοιόμορφη κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων επί του αγωγού. Ως εκ τούτου θα χρησιμοποιούνται αμμοχάλικα (κακκώδη υλικά), κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του αγωγού και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, το υλικό της ζώνης αγωγών θα έχει την ακόλουθη διαβάθμιση:

Πίνακας 2 - Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
40	100
31.5	85 ÷ 100
16	50 ÷ 87
8	35 ÷ 80
4	25 ÷ 70
0.063	<10

Το υλικό θα είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης και θα ισχύει:

$$D_{80} / D_{10} \geq 5$$

όπου:

$D_{80}$ : Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 80% (κατά βάρος) του υλικού

$D_{10}$ : Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο 0,063mm είναι  $10\% > P > 5\%$ , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας  $P_I \leq 40\%$ .

#### 4.3.2 Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων

Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς, θα είναι απαλλαγμένη από σβώλους αργίλου και οργανικές ουσίες, και η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα βρίσκεται εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου εγκιβωτισμού

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
10	100
4	90-100
2	55 ÷ 85
0.063	<5

Σε περίπτωση ύπαρξης υπόγειων υδάτων στην ζώνη του αγωγού το ποσοστό του λεπτόκοκκου υλικού (κόσκινο 0,063 mm) δεν θα υπερβαίνει το 3%.

#### 4.4 Υλικά επανεπίχωσης υπό τα πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη υλικά με κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικού επανεπίχωσης υπό πεζοδρόμια

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
31.5	90 ÷ 99
16	55 ÷ 85
8	35 ÷ 88
4	22 ÷ 80
2	16 ÷ 47
1	8 ÷ 40
0.5	5 ÷ 35
0.063	0 ÷ 10

### 3.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

#### 5.1 Γενικά

Ο καθορισμός της μεθόδου συμπίκνωσης και του πάχους των στρώσεων εξαρτάται από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω πίνακα 5 παρέχονται ενδεικτικά στοιχεία για τις διαδικασίες των στρώσεων επίχωσης σε συνάρτηση με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και την κατηγορία του υλικού επίχωσης.

Πίνακας 5 - Συνιστώμενες διαδικασίες συμπίκνωσης

Είδος μηχανήματος Υπηρεσιακό βάρος [kg]	Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους							
	V1		V2		V3			
	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)		
Ελαφρά μηχανήματα συμπίκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)								
Δομητικός συμπίεστης	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	+	έως 15	+	έως 10
	Μέσος	25-50	+	20-40	+	15-30	+	10-30

Δομητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	ο	20-30	+	15-20		20-30
Δομητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	ο	έως 15		
	Μέσες	100-300	+	20-30	ο	15-20		
Δομητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	ο	15-20		
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπίκνωσης (πάνω από την ζώνη αγωγού)								
Δομητικός συμπίεστης	Μέσος	25-50	+	20-40	+	15-30	+	10-30
	Βαρύς	60-200	+	40-50	+	20-40	+	20-30
Δομητής εκρήξεων	Μέσος	100-500	ο	20-40	+	25-35	+	20-30
	Βαρύς	500	ο	30-50	+	30-50	+	30-40
Δομητικές πλάκες	Μέσες	300-750	+	30-50	ο	20-40		
	Βαρύες	750	+	40-70	ο	30-50		
Δομητικοί κύλινδροι		800-8000	+	20-50	+	20-40		
+ = Συνιστάται ο = Ως επί το πλείστον κατάλληλο								

Η εργασία της επανεπίχωσης θα γίνεται στο σύνολό της εν ξηρώ. Με ευθύνη του Αναδόχου το όρυγμα θα προστατεύεται από επιφανειακά και υπόγεια νερά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

Η υγρασία του υλικού πλήρωσης θα είναι τέτοια ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη συμπίκνωση. Υλικά που εμφανίζουν αυξημένη υγρασία δεν θα χρησιμοποιούνται για επαναπλήρωση και θα αφérνονται να στεγνώσουν.

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης του υλικού πλήρωσης έναντι της βέλτιστης εργαστηριακής συμπίκνωσης κατά Proctor καθορίζεται κατά περίπτωση στα επόμενα εδάφια.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπίκνωσης δεν θα είναι μικρότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους ορύγματος και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή μικρότερος από μία δοκιμή ανά 500 m<sup>3</sup> διαστρωμένου υλικού.

Αν οι τιμές του βαθμού συμπίκνωσης που προκύπτουν από τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες θα μεταβάλλεται ο τρόπος εργασίας ώστε να καλύπτονται οι σχετικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τα επόμενα εδάφια της παρούσας.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης, και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπίκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα, μετά από αίτηση του Αναδόχου, να εγκρίνει τον περιορισμό των εκτελούμενων δοκιμών συμπίκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση του πάχους των στρώσεων που συμπικνώνονται και του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας (χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και κατηγορίες ενσωματούμενων υλικών).

## 5.2 Περιοχή ζώνης αγωγών

### 5.2.1 Γενικά

Η χαλάρωση του τελικού πυθμένα της τάφρου σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται κατά την εκσκαφή. Τυχόν χαλαρά υλικά θα αφαιρούνται πριν από την τοποθέτηση του αγωγού ή την κατασκευή του υποστρώματος έδρασης αυτού και θα αντικαθίστανται με μη συνεκτικό υλικό (κοκκώδες), το οποίο θα συμπικνώνεται με μηχανικά μέσα.

Η επίχωση στην ζώνη αυτή αποσκοπεί στην εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και μόνιμων φορτίων στον αγωγό και στην αποφυγή γραμμικής σημειακής ατήριξής τους.

Σχετικά ισχύουν οι προδιαγραφές των διαφόρων τύπων σωληνώσεων κατασκευής δικτύων.

Σε κάθε περίπτωση θα ελέγχονται επισταμένως τυχόν αλλαγές συνθηκών έδρασης κατά μήκος του ορύγματος, ιδιαίτερος όταν οι αγωγοί είναι άκαμπτοι.

Μέτρα που μπορούν να ληφθούν στις περιπτώσεις αυτές είναι η έδραση του αγωγού σε αμμώδες υπόστρωμα, η χρήση μη άκαμπτων συνδέσμων και η χρησιμοποίηση μικρών αγωγών για το συγκεκριμένο τμήμα.

Μετά την αποπεράτωση της διάνοιξης του ορύγματος και την μόρφωση και τον έλεγχο του πυθμένα θα ακολουθεί η έδραση του αγωγού και η επίχωσή του με το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό στο ύψος πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, το οποίο ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια τυπικών διατομών.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα πάχους 100 mm σε εδάφη γαιώδη και 150 mm σε βραχώδη ή σκληρά εδάφη, και η επικάλυψή του θα εκτείνεται κατά 30 cm πάνω από το εξωρράχιο.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε όλο το πλάτος του σκάμματος. Το πάχος για την έδραση και την επικάλυψη των σωληνών θα είναι τουλάχιστον όσο αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Το υλικό εγκιβωτισμού θα διαστρώνεται, θα διαβρέχεται και θα συμπικνώνεται κατά ομοιόμορφες στρώσεις με ιδιαίτερη φροντίδα, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού συμπίκνωσης, ώστε να μην προκληθεί φθορά στους σωλήνες και στην εξωτερική τους προστασία.

Στο στάδιο αυτό της επίχωσης οι περιοχές συνδέσεων των σωληνών θα μένουν ελεύθερες για την εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας των σωληνώσεων. Οι περιοχές των συνδέσεων θα καλύπτονται μετά την εκτέλεση των προβλεπόμενων κατά περίπτωση δοκιμών.

### 5.2.2 Συμπύκνωση

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπίκνωσης των στρώσεων καθορίζονται ως εξής:

- 100% της Standard Proctor σε μη συνεκτικά υλικά της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor σε συνεκτικά υλικά κατηγοριών V2 και V3.

Κάθε στρώση πλήρωσης θα συμπυκνώνεται ιδιαίτεως.

Η συμπύκνωση θα γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα γίνονται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό θα λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν (π.χ. πλαστικοί σωλήνες μεγάλων διατομών).

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m η ζώνη του αγωγού θα επιχώνεται και θα συμπυκνώνεται σε τουλάχιστον δύο φάσεις (δύο στρώσεις).

### 5.3 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών

#### 5.3.1 Διάστρωση

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων.

#### 5.3.2 Συμπύκνωση

Σε περίπτωση αγωγού υπό το οδοστρώμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της οδοστρώσεως θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 100% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3.

Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την προηγούμενη και μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 95% της Standard Proctor για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσης κατηγορίας V1 ή 97% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196).
- 95% της Standard Proctor προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσης της κατηγορίας V2 και V3.

Σε περίπτωση αγωγού εκτός οδοστρώματος το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η επιβολή φορτίσεων επί του αγωγού κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό), πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης.

### 5.4 Περιοχή κάτω από τα πεζοδρόμια

Το υλικό θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης οδοστρώματος» (όπως αυτή ορίζεται στα σχέδια των διατομών οδοποιίας της εγκεκριμένης μελέτης) και της στρώσης έδρασης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων (ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων).

Η περιοχή αυτή θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 80% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

#### 5.5 Τάφροι αγωγών με αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης θα εκτελείται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση μέχρι τις παρειές της τάφρου.

Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιων αντιστηρίξεων (μπουντέλια) οι εγκάρσιοι σύνδεσμοι θα απομακρύνονται σταδιακά έτσι ώστε να ελευθερώνεται κατά τμήματα η διατομή της τάφρου για την πλήρωση και συμπίκνωση του υλικού επίχωσης.

Όμοια, σε περίπτωση κατακόρυφων αντιστηρίξεων τα στοιχεία αυτής (πετάσματα τύπου Kings, πασσαλοσανίδες κ.λπ.) θα ανασύρονται σταδιακά σε τέτοιο ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε στρώσεις του υλικού πλήρωσης και η συμπίκνωση αυτού.

Σε καμία περίπτωση δεν θα αφαιρούνται όλες οι αντιστηρίξεις καθ' ύψος. Η αφαίρεση θα περιορίζεται κάθε φορά στο ύψος της συγκεκριμένης στρώσης.

#### 5.6 Τοποθέτηση αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό

Αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφρος θα επαναπληρώνεται και το υλικό πλήρωσης θα συμπυκνώνεται. Η αποκατάσταση της συνέχειας με το υφιστάμενο οδοστρώμα θα γίνεται κατά ευθύγραμμη ακμή, ομαλή και μη αποσαθρωμένη (προϋποτίθεται τμήμ με αρμοκόφτη).

Τυχόν χαλαρά τμήματα του οδοστρώματος στις παρειές της θα απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνεται με εφαρμογή του συνόλου των στρώσεων οδοστρωσίας και ασφαλτικών που περιλαμβάνει η εκσκαφθείσα οδός.

Αν κατ' εξαίρεση η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει ευθύς αμέσως μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, θα εφαρμόζεται προσωρινή στρώση ασφαλτομίγματος. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής αυτής επικάλυψης θα αποκαθίστανται άμεσα.

### 3.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

Για να είναι αποδεκτή η εργασία επανεπίχωσης θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Έλεγχος αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης υλικών επίχωσης
- Έλεγχος αποτελεσμάτων δοκιμών συμπίκνωσης
- Έλεγχος περαιωμένης εργασίας
- Έλεγχος απαιτήσεων της ΤΠ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ για τα υλικά και την συμπίκνωση συνεπάγεται την απόρριψη της κατασκευής.

### 3.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

## 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την φάση της επίχωσης.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Πτώσεις προσώπων (εργαζομένων και περαστικών) εντός του ορύγματος.
- Τραυματισμός προσωπικού εργαζομένου εντός του ορύγματος λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού.
- Τραυματισμός προσώπων κινούμενων στην ζώνη ελιγμών των μηχανημάτων.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης εντός του ορύγματος.
- Εκφόρτωση με ανατροπή.
- Καταπτώσεις/ ολισθήσεις πρανών ορύγματος κατά την συμπύκνωση των στρώσεων του υλικού επίχωσης εντός του ορύγματος λόγω των δημιουργούμενων δονήσεων.

## 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 82/57/ΕΕ που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν των ανωτέρω, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Κατά μήκος του ορύγματος θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη και η κατάλληλη σήμανση.
- Στις θέσεις που απαιτείται θα τοποθετούνται διαβάθρες με πλευρικά κηκλιδώματα τυποποιημένες ή κατασκευασμένες επί τόπου, επαρκούς αντοχής.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 6 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
---	-------------	-----------------------------	---------------------------

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων.	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Οι εργασίες συμπύκνωσης των υλικών επανεπίχωσης είναι υψηλού κινδύνου, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις αντιστηριζόμενων ορυγμάτων, δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις πρέπει να αφαιρούνται σταδιακά προκειμένου να εξασφαλισθεί ο απαιτούμενος χώρος για την εκτέλεση των εργασιών.

Η χρήση τηλεκατευθυνόμενου από την επιφάνεια εξοπλισμού συμπύκνωσης χανδάκιων (trench rollers, remotely controlled) μειώνει σημαντικά τους κινδύνους για τον χειριστή και συνιστάται.



### 3.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για την επιμέτρηση έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα για τις εκσκαφές του ορύγματος (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00). Επιχώσεις που αντιστοιχούν σε εκσκαφές ορυγμάτων σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα ή κλίσεις πρανών κ.λπ., έναντι των προβλεπόμενων στην εγκεκριμένη μελέτη, δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Οι εργασίες επανεπίχωσης των ορυγμάτων διακρίνονται ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα προς τούτο υλικά...

#### α. Επίχωση από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγού»

Η επίχωση της ζώνης του αγωγού επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>), με βάση τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και παρείων (βλπ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00). Ως άνω επιφάνεια λαμβάνεται η στάθμη της ζώνης του αγωγού, αφαιρείται δε ο όγκος του αγωγού και του σκυροδέματος έδρασης αυτού (εάν προβλέπεται).

Στην περίπτωση παραλλήλων οχετών ή αγωγών εντός του αυτού ορύγματος ως άνω επιφάνεια του υλικού της ζώνης αγωγού λαμβάνεται στάθμη σε ύψος 0.30 m από την κοινή εφαιπόμενη των δύο αγωγών. Η μέγιστη κλίση της επιφάνειας αυτής δεν θα υπερβαίνει τις 45°.

#### β. Επίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών πάνω από την «ζώνη αγωγού»

Η επίχωση της περιοχής πάνω από την «ζώνη αγωγού» επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) με βάση τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και παρείων (βλπ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-

03-01-00). Ως άνω επιφάνεια λαμβάνεται η σκάφη της οδού (στάθμη έδρασης οδοστρώματος ή στάθμη εφαρμογής φυτικών γαιών, κατά περίπτωση).

#### γ. Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε m<sup>3</sup> με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, προσέγγιση, διάστρωση και συμπίκνωση στον προβλεπόμενο βαθμό των προβλεπόμενων, κατά περίπτωση, υλικών επανεπίχωσης του υπογείου δικτύου.
- Τα απαιτούμενα για την εκτέλεση της εργασίας μηχανικά μέσα, υλικά, εργαλεία και εργατοτεχνικό προσωπικό.
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας των διερχομένων αγωγών, οχετών ή καλωδίων σε που έχουν αποκαλυφθεί και ευρίσκονται εντός του ορύγματος.
- Η λήψη όλων των μέτρων προστασίας πεζών και οχημάτων κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγορούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

### 3.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

A10 Εκσκαφή και επαναπλήρωση τάφρων υπογείου αρδευτικού δικτύου με μηχανικά μέσα

## 4 Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων

## 4.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας φύτευσης, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης των φυτών.

Ο όρος «εγκατάσταση φυτών» δεν αναφέρεται στενά στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση φυτών αλλά χρησιμοποιείται με την ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει και όλες τις βιολογικές διεργασίες για να προσαρμοστεί το φυτό στο νέο του περιβάλλον (ζεπέρασμα του κλωνισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στο νέο έδαφος, ανάπτυξη της κόμης, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κ.λπ.).

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στην πλειονότητα των φυτικών ειδών που έχουν κοινή μεταχείριση κατά τη φύτευση. Σε περιπτώσεις που απαιτείται διαφορετικός χειρισμός, θα πρέπει αυτός να καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου.

## 4.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-10-05-01-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 4.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

### 3.1.1 Γενικά

Η αρμονική ένταξη του δρόμου στο περιβάλλον είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για ευχάριστη οδήγηση αλλά και για την ασφάλεια των χρηστών. Οι σκοποί εγκατάστασης πρασίνου σε δρόμους είναι:

### 3.1.2 Δομοτεχνικοί σκοποί

- Σταθεροποίηση των πρανών από διαβρώσεις και καταλοισθήσεις.
- Οριοθέτηση με φύτευση στα όρια της απαλλοτριωμένης ζώνης.
- Προστασία από χιόνια.
- Προστασία από λθοπτώσεις.

### 3.1.3 Κυκλοφοριακοί τεχνικοί σκοποί

- Οπτική καθοδήγηση.
- Έλεγχος φωτισμού και θάμβωσης.
- Συγκράτηση εκτρεπομένων αυτοκινήτων.
- Προστασία από πλάγιους ανέμους.
- Οπτικό και ηχητικό πέτασμα.

### 3.1.4 Σκοποί σχετικοί με το τοπίο

- Ανανέωση πρασίνου.
- Άρση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Δημιουργία συμμετρίας, αναμόρφωση και ανακατασκευή των χαρακτηριστικών του τοπίου.

### 3.1.5 Βιολογικοί σκοποί

- Προστασία της πανίδας.
- Βοήθεια για την ανάπτυξη της μελισσοκομίας.
- Βελτίωση του τοπικού κλίματος.

## 3.2 Αστικές φυτεύσεις

Αυτές γίνονται για τη δημιουργία χώρων αναψυχής (πάρκα, άλση) σε ελεύθερες επιφάνειες, για την περιβαλλοντική ανάδειξη των Τεχνικών Έργων, την ένταξη του οδικού δικτύου στο περιβάλλον μια πόλης με τη φύτευση των κεντρικών και παράπλευρων νησίδων και μετατροπή κάθε μικρής επιφάνειας σε χώρο πρασίνου. Στις πόλεις πρέπει να εξαντλείται η δυνατότητα φύτευσης δέντρων γιατί έτσι βελτιώνεται το μικροκλίμα της περιοχής, δημιουργούνται χώροι σκιάς και γίνεται μεγαλύτερη εκμετάλλευση από τους κατοίκους των ευεργετικών επιδράσεων του πρασίνου.

## 3.3 Αναδασώσεις – φυτεύσεις λατομείων

Η φύτευση αποβλέπει στην αποκατάσταση του διαταραγμένου περιβάλλοντος από την εκμετάλλευση του λατομείου ή στην αποκατάσταση του δάσους μετά από πυρκαγιά. Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την προστασία των πρανών από την επιφανειακή διάβρωση, την ενίσχυση της ευστάθειας αυτών και την προσαρμογή του τοπίου στο ευρύτερο περιβάλλον.

## 4.4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 4.1 Φυτικό υλικό

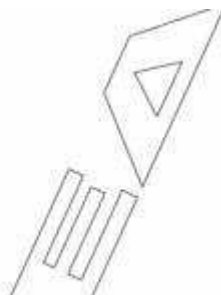
Σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

### 4.2 Λιπάσματα

Σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

### 4.3 Φυτοφάρμακα

Σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.



## 4.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

### 5.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την εξαγωγή τους από το φυτώριο μέχρι και τη φύτευση τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών και χρονικά περιορισμένων μέτρων, ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις όχι μόνο στην κανονική τους ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια αλλά και στην επιβίωσή τους.

### 5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης

#### 5.2.1 Φυτευτική περίοδος

##### 5.2.1.1 Γενικά

Φυτευτική περίοδος ορίζεται κατά κανόνα η περίοδος από μέσα Νοεμβρίου μέχρι τέλος Μαρτίου, που είναι η ιδανική περίοδος φύτευσης για τα περισσότερα είδη, στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας.

##### 5.2.1.2 Φυλλοβόλα - γυμνόριζα

Η φύτευση γυμνόριζων φυλλοβόλων δένδρων - θάμνων, πραγματοποιείται αυστηρά μέσα στα παραπάνω όρια της φυτευτικής περιόδου και οπωσδήποτε μετά την πτώση των φύλλων και πριν την έκπτυξη της νέας βλάστησης.

##### 5.2.1.3 Φυτά αναπτυγμένα σε φυτόδοχεία ή με μπάλα χώματος

Για τα φυτά αυτά (φυλλοβόλα και αειθαλή) η φυτευτική περίοδος μπορεί να επεκτείνεται από μέσα Σεπτεμβρίου μέχρι μέσα Ιουνίου.

Είδη που φυτεύονται σε ψυχρές περιοχές και η αντοχή τους στο ψύχος είναι οριακή σε σχέση με τις περιοχές αυτές, φυτεύονται όταν οι θερμοκρασίες ανεβούν πάνω από την κρίσιμη θερμοκρασία τους. Η φυτευτική περίοδος μπορεί να ορίζεται σε διαφορετική εποχή για συγκεκριμένα είδη ή κατηγορίες φυτών, για τις οποίες κατά τεκμήριο εφαρμόζεται διαφορετική πρακτική - πχ. Φοινικοειδή (Ιούλιο - Αύγουστο), Εσπεριδοειδή (Μάρτιο - Μάιο), Κωνοφόρα (Νοέμβριο - αρχές Μαρτίου).

#### 5.2.2 Καιρικές συνθήκες

Οι εργασίες φύτευσης σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες, ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

### 5.2.3 Εδαφικές συνθήκες

Το έδαφος κατά τη φύτευση πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε έδαφος παγωμένο ή σε κορεσμένο από υγρασία ή ξηρό έδαφος. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγηθεί άρδευση, ώστε κατά τη φύτευση το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

### 5.2.4 Συνθήκες του έργου

Πριν από κάθε εργασία φύτευσης, οι επιφάνειες που πρόκειται να φυτευτούν πρέπει να έχουν λάβει την οριστική διαμόρφωση, δηλαδή να έχουν γίνει όλες οι εργασίες

- αποψίλωσης, απομάκρυνσης μπόζων και ακατάλληλων υλικών
- προσθήκης φυτικής γης ή κηπευτικού χώματος
- οριστικής διαμόρφωση του ανάγλυφου
- οι υπόγειες εγκαταστάσεις (άρδευση, ηλεκτροφωτισμού, αποστράγγιση κ.λπ.) και να είναι έτοιμες όλες οι εγκαταστάσεις, οι απαραίτητες για τη συντήρηση των φυτών.

### 5.3 Σχεδιασμός φύτευσης

Το σχέδιο φύτευσης της μελέτης πρέπει να τηρείται πιστά ως προς τις θέσεις, τα είδη, ποικιλίες και μεγέθη των φυτών. Επιτρέπονται μόνον μικρές αλλαγές κατά τη διαδικασία της φύτευσης, για την προσαρμογή σε τυχόν αλλαγές στους χώρους, εφόσον οι μεταβολές αυτές δεν ανατρέπουν σχεδιαστικά δεδομένα και αρχές ή άλλες παράλληλες μελέτες π.χ. άρδευσης, φωτισμού κ.λπ. Αλλαγές των θέσεων φύτευσης μπορεί να προκύψουν από εγκαταστάσεις ή κατασκευές που δεν έχουν προβλεφθεί, βραχώδες υπέδαφος κ.λπ.

### 5.4 Άνοιγμα λάκκων

#### 5.4.1 Περιγραφή

Κατά το άνοιγμα του λάκκου η επιφανειακή στρώση χώματος και μέχρι 30 cm (ενεργό χώμα) θα τοποθετείται σε άλλη θέση από το κατώτερο χώμα. Συγχρόνως θα συγκεντρώνονται οι πέτρες και τα ακατάλληλα υλικά για απομάκρυνση.

Ο λάκκος θα ανοιχτεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να έχει πλευρές με μια ελαφρά κλίση προς τα μέσα και πυθμένα επίπεδο και ασιμπίεστο. Συγκεκριμένα το χώμα στον πυθμένα του λάκκου, θα έχει αναμοχλευτεί σε επιπλέον βάθος 5-10 cm. Στην περίπτωση που για το άνοιγμα του λάκκου φύτευσης έχει χρησιμοποιηθεί τρυπάνι ή παρόμοια μέθοδος που καθιστά τα τοιχώματα του λάκκου λεία, αυτά πρέπει να αναμοχλευτούν για να αποκτήσουν τραχεία επιφάνεια, που θα επιτρέπει στις ρίζες του φυτού να εισχωρήσουν ευκολότερα στο έδαφος.

#### 5.4.2 Διαστάσεις

Οι λάκκοι ως προς τις διαστάσεις τυποποιούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Διαστάσεων 20 x 20 cm και βάθους 30 cm.
- Διαστάσεων 30 x 30 x 30 cm.
- Διαστάσεων 50 x 50 x 50 cm.
- Διαστάσεων 70 x 70 x 70 cm.

- Διαστάσεων 100 x 100 x 100 cm.
- Διαστάσεων 120 x 120 x 120 cm.
- Λάκκοι με διαστάσεις μεγαλύτερες από 120 cm.

Η επιλογή των διαστάσεων του λάκκου κάθε φυτού γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια:

- Οι διαστάσεις των λάκκων θα είναι τουλάχιστον 70% μεγαλύτερες από τη διάμετρο της μπάλας χύματος ή του φυτοδοχείου σε γαιώδη εδάφη, ή/ και μέχρι 100% στα βραχώδη εδάφη.
- Για φύτευση γυμνόριζων φυτών σε γαιώδη και γαιώδη-ημιβραχώδη εδάφη, ο λάκκος φύτευσης θα έχει τέτοιο μέγεθος ώστε να χωρέσει όλο το άνοιγμα των ριζών και να μπορούν αυτές να απλώνονται φυσικά χωρίς να κόβονται, να λυγίζονται ή να στριμύχνονται.
- Σε περίπτωση φύτευσης μεγάλων φυτών με βάρος μεγαλύτερο από 250 kg, η διάμετρος του λάκκου πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια από τη διάμετρο της μπάλας και το βάθος ίσο με το ύψος αυτής, για να μείνει αδιατάρακτο το χώμα κάτω από την μπάλα και να μην καθίσει.
- Για φύτευση φυτών σε μπορντούρα, αντί λάκκων μπορεί να ανοιχτεί αυλακιά πλάτους 20 cm και βάθους 30 cm.

Οι λάκκοι κατατάσσονται ανάλογα με τη φύση του εδάφους (σε εδάφη γαιώδη, γαιώδη ημιβραχώδη, βραχώδη) και τον τρόπο ανοίγματος (με τσάπα, με τρυπάνι, με εκκαφέα και με εκρηκτικά).

### 5.5 Μεταφορά φυτών από το εργοτάξιο στον τόπο του έργου

Τα φυτά μεταφέρονται στον τόπο του έργου την ίδια μέρα που πρόκειται να φυτευτούν, σε μικρές ποσότητες, ιδίως όταν πρόκειται για πολλά διαφορετικά είδη ή για φύτευση περισσότερων διακριτών χώρων, ώστε να μην παραμείνουν για πολύ χρόνο στο χώρο φύτευσης εκτεθειμένα, να μην υπάρξει σύγχυση και για να μη μείνουν φυτά που θα φυτευτούν την επόμενη μέρα.

### 5.6 Φύτευση

#### 5.6.1 Γενικά

Τα φυτά θα μεταφέρονται στις θέσεις φύτευσης με προσεκτικούς χειρισμούς και θα βγαίνουν από το προστατευτικό μέσο (περιτυλίγματα ριζών, συσκευασία γυμνόριζων, πλαστικά σακιά, γλάστρες) ακριβώς πριν τη φύτευση.

Τα φυτά φυτεύονται στην προβλεπόμενη από το σχέδιο θέση, στο κέντρο του λάκκου, κατακόρυφα.

Αν προβλέπεται από τη μελέτη, προσθήκη βελτιωτικών ή λιπασμάτων ή συμπληρωματικού χύματος, γίνεται η ανάμιξη τους με το χώμα του λάκκου, πριν τη φύτευση και εκτός του λάκκου φύτευσης. Συγχρόνως, όπως και κατά την πλήρωση του λάκκου, γίνεται συμπληρωματική διαλογή ανεπιθύμητων υλικών (πέτρες, ξύλα κλπ) και φιλοχλωματισμός, ώστε να μην υπάρχουν βώλοι, που μπορεί να δημιουργήσουν κενά ή να προκαλέσουν τραυματισμούς στις ρίζες.

Η τελική επιλογή των φυτών και η απόρριψη των ακατάλληλων, γίνεται κατά την προετοιμασία των φυτών ή ακόμη και κατά τη φύτευση, αν διαπιστωθεί ότι, κατά τις διάφορες φάσεις μεταφοράς, συντήρησης και φύτευσης, έχουν υποστεί ζημιές, (σπάσιμο μπάλας ή κλαδιών, εκδορές κορμού ή κλάδων, αφυδάτωση, παθολογικά συμπτώματα, κλπ.) σε βαθμό που να μην ανταποκρίνονται πια στις προδιαγραφές (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1881-10-09-01-00).

Η προετοιμασία των φυτών για φύτευση, αφορά εργασίες όπως κλάδεμα της κόμης, κλάδεμα ριζών, ριζοτομές κλπ. που γίνονται στη θέση φύτευσης, κατά τη φύτευση.

Το κλάδεμα εξισορρόπησης των υπέργειων βλαστών προς το ριζικό σύστημα, ανάλογα με το είδος του φυτού, ώστε να μειωθεί η φυλλική επιφάνεια και συνεπώς και η διαπνοή, κατά τη μεταφύτευση δε χρειάζεται, εάν έχουν προμηθευτεί ποιοτικά καλά φυτά και κατάλληλα (είδος, μέγεθος) για τις δοσμένες συνθήκες.

Αντίθετα, οι δομικές ατέλειες του φυτού πρέπει να διορθωθούν, (αφαίρεση ανταγωνιστικών "οδηγών" βλαστών, κακά διακλαδισμένων ή διαμορφωμένων, σπασμένων ή πληγωμένων κλπ. κλάδων), ώστε το φυτό στην ανάπτυξη του, να αποκτήσει κανονικό, συμμετρικό και πιο συμπαγές σχήμα.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:** Σε περίπτωση που το φυτό είναι δένδρο γίνεται απαραίτητα υποστήλωση σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

#### 5.6.2 Γυμνόριζα φυτά

Οι πολύ μακριές, χοντρές, σπασμένες ή πληγωμένες και γενικά οι μη υγιείς ρίζες, κλαδεύονται στον υγιή ιστό και ανανεώνονται οι υπόλοιπες τομές. Οι γυμνές ρίζες δεν πρέπει να μείνουν εκτεθειμένες στον ήλιο και τον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Το ριζικό σύστημα, βυθίζεται σε δοχείο που περιέχει λασπόνερο, ώστε να γίνει καλύτερη πρόσφυση των ριζών του με το έδαφος.

Το φυτό τοποθετείται στο κέντρο του λάκκου, πάνω σε κύβο που έχει διαμορφωθεί στον πυθμένα του, σε κατακόρυφη θέση. Οι ρίζες του απλώνονται καλά και τακτοποιούνται στη φυσική τους θέση, χωρίς να λυγίζουν. Προστίθεται σταδιακά χώμα ή μίγμα χώματος, με τα χέρια προωθείται ανάμεσα στις ρίζες και συμπιέζεται κατά στρώματα με τα πόδια, από τα τοιχώματα του λάκκου προς το κέντρο.

#### 5.6.3 Φυτά με μπάλα χώματος

Κλαδεύονται όλες οι ρίζες που πιθανόν προεξέχουν από τη συσκευασία. Οποιαδήποτε περιτυλίγματα (σύρματα, πλέγματα, σχοινιά, λινάτσες), πρέπει να αφαιρούνται ακριβώς πριν τη φύτευση.

Αν τα περιτυλίγματα είναι από λινάτσα ή άλλα αυτοδιασπώμενα υλικά, μπορούν να μην αφαιρεθούν και να λυθούν απλώς τα σύρματα από το λαιμό του φυτού, ώστε να μην εμποδίζουν την μελλοντική ανάπτυξη του, εφόσον βέβαια είναι σίγουρο ότι η μπάλα του είναι συμπαγής και ανέπαφη.

Κατά τη φύτευση η μπάλα χώματος πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση "ράγου" (50%-70% της υδατοικανότητας της). Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

#### 5.6.4 Φυτά σε φυτοδοχεία

Κατά την αφαίρεση των φυτοδοχείων, πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η μπάλα χώματος ή το φυτό να μην υποστεί ζημιά. Η επιφάνεια της μπάλας χώματος χαλαρώνεται σε κάθε περίπτωση.

Αν οι ρίζες έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, δεν πραγματοποιείται καμιά παραπέρα εργασία. Αν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στη βάση της μπάλας, αφαιρούνται ή αραιώνονται. Οι ρίζες που περιτυλιάζονται γύρω από τη μπάλα, κόβονται με αρκετές κατακόρυφες τομές.

Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. -Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

## 5.6.5 Ειδικές φυτεύσεις

### 5.6.5.1 Φύτευση σε πρανή δρόμων

Στα πρανή δρόμων, με κλίση 1:2 και άνω φυτεύονται συνήθως μικρά φυτά γυμνόριζα ή σε μικρά φυτοδοχεία με διάμετρο μέχρι Φ18, κυρίως για λόγους περιβαλλοντικούς και σταθεροποίησης τους. Για το λόγο αυτό αλλά και για να μην γίνεται διατάραξη της επιφάνειας τους σε μεγάλο βαθμό, οι λάκκοι ανοίγονται με διάμετρο 20 cm και βάθος 30 cm και τα φυτά φυτεύονται όσο είναι δυνατόν προς το εσωτερικό του λάκκου. Η φύτευση φυτών με φυτοδοχεία μεγαλύτερα από Φ18 πρέπει να δικαιολογείται από τους σκοπούς της φύτευσης.

### 5.6.5.2 Φύτευση κοντά σε τοίχους

Για φύτευση κοντά σε τοίχους (συνήθως φυτεύονται αναρριχώμενα ή μπортούρες), ο λάκκος ή η αυλακία φύτευσης, ανοίγονται 20-25 cm μακριά από τον τοίχο.

Ο πυθμένας του λάκκου ή της αυλακίας γίνεται με κλίση προς την ανήθητη πλευρά του τοίχου και στα γυμνόριζα οι ρίζες απλώνονται προς την κατεύθυνση αυτή, ενώ στα φυτά με μπάλα χώματος η μπάλα φυτεύεται με κλίση προς τον τοίχο.

### 5.6.5.3 Φύτευση στον πόδα βραχώδων πρανών

Προτιμάται η φύτευση ορθόκλαδων δένδρων για την απόκρυψη του πρανού από την πλευρά του δρόμου.

### 5.6.5.4 Αναρριχώμενα

Πριν φυτευτούν τα αναρριχώμενα, κλαδεύονται στα 2/3 του ύψους του κεντρικού και των πλαγίων βλαστών. Τα φυτά που στηρίζονται στους τοίχους με βεγούζες (π.χ. *Masfadiena ssp.*, *Doxantha unguis-cati* - Μπικόνια Ουγκωτή, *Parthenocissus sp.* - Σβάπης, κ.λπ.) πρέπει να κλαδεύονται βαθύτερα για να αρχίσουν από χαμηλά να ακουμπάνε στον τοίχο οι νέοι βλαστοί.

### 5.6.5.5 Μпортούρες (πράσινο φράκτης θάμνων)

Η φύτευση μπортούρας μπορεί να γίνει και σε αυλακία. Οι υπόλοιπες εργασίες φύτευσης είναι ίδιες με τις εργασίες φυτών σε φυτοδοχεία.

## 5.7 Εργασίες μετά τη φύτευση

Αρχικά σχηματίζεται η λεκάνη άρδευσης, σε σχήμα δακτυλίου, με εξωτερική διάμετρο τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από τις διαστάσεις του λάκκου φύτευσης και βάθος τόσα, ώστε η χωρητικότητα της να είναι διπλάσια της προβλεπόμενης δόσης άρδευσης.

Στη συνέχεια διαστρώνονται τυχόν πλεονάζοντα χώματα, καθαρίζεται ο χώρος φύτευσης και απομακρύνονται τα διάφορα σκουπίδια (πέτρες, υλικά συσκευασίας, φυτοδοχεία, ξερά κλαδιά, σύρματα κλπ.) σε θέσεις απόρριψης που επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές.

Όσο αφορά στη λίπανση δε συνιστάται η προσθήκη λιπάσματος κατά τη φύτευση παρά μόνο σε πολύ φτωχά εδάφη, όπως θα προκύπτει από την εδαφολογική εξέταση. Στην περίπτωση εφαρμογής λίπανσης, η προβλεπόμενη από την ανάλυση ποσότητα και είδος λιπάσματος σκορπίζεται στην επιφάνεια του λάκκου και ενσωματώνεται με ελαφρό σκάλισμα.

Αμέσως μετά τις παραπάνω εργασίες γίνεται η πρώτη άρδευση, οπωσδήποτε με παροχές (λάστιχο) μέχρι να γεμίσει η λεκάνη, για να «καθίσει» το χώμα, να κλείσουν τυχόν κενά, να εξασφαλιστεί ο επιθυμητός βαθμός συμπίκνωσης του χώματος ή του μίγματος χώματος και η καλύτερη συνάφεια του με τις ρίζες ή την μπάλα του φυτού.

## 5.8 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Τα φυτά για να εγκατασταθούν κανονικά και να προσαρμοστούν στις νέες τους θέσεις, χρειάζονται αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα, μετά από το οποίο θα φανεί και ο βαθμός επιτυχίας της εγκατάστασής τους. Για το λόγο αυτό, στις μελέτες εγκατάστασης πρέπει να προβλέπεται υποχρεωτικά διάστημα συντήρησης τουλάχιστον ενός έτους, καθώς και χρόνος εγγύησης 2 μηνών, που προτείνεται να είναι μέσα στη χειμερινή περίοδο.

Για να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών, κατά τον χρόνο υποχρεωτικής συντήρησης και εγγύησης απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, σχηματισμός λεκάνης, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, έλεγχος των πασσάλων και της πρόσδεσης, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη αλλά απαραίτητη καλλιεργητική εργασία, για να εξασφαλιστεί η καλή και υγιής εγκατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των περισσότερων προαναφερόμενων εργασιών, εξαρτάται από τις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε έργου και καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου. Οι εργασίες αυτές, αφανείς οι περισσότερες, θα παρακολουθούνται από την Υπηρεσία και θα καταχωρούνται στο ημερολόγιο του έργου.

Επίσης θα συντάσσεται από τον Ανάδοχο μηνιαία έκθεση για την κατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

#### 4.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- α. Τα φυτά πρέπει να έχουν φυτευτεί στις προβλεπόμενες θέσεις.
- β. Το μέγεθος των φυτών να είναι σε συμφωνία με τις προδιαγραφές των φυτών της Φυτοτεχνικής Μελέτης.
- γ. Τα φυτά πρέπει να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
  - να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα έτσι ώστε το ίχνος που φαίνεται στο λαιμό του φυτού να βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
  - να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
  - η απώλεια παλαιών φύλλων να είναι μικρότερη από το 20% του συνολικού φυλλώματος.
  - η απώλεια νέας βλάστησης να είναι μικρότερη από το 20% της συνολικής νέας βλάστησης, κατανομημένη ομοιόμορφα σε όλο το φυτό.
  - να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση ατομικών βλαστών.
  - απουσία ασθενειών ή εντομολογικών προσβολών.
- δ. Οι χώροι πρέπει να είναι καθαροί από ζιζάνια και από σκουπίδια.
- ε. Οι λεκάνες άρδευσης να είναι καλά διαμορφωμένες.
- στ. Η πασάλλωση των δέντρων πρέπει να είναι όπως προβλέπεται.

Σημειώνεται ότι, το αν τα φυτά δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, ανατίθεται στην απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας:

- i. Να δώσει εντολή για απομάκρυνση αυτών ακόμη και μετά τη φύτευση και να ζητήσει από τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάσταση του πρασίνου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- ii. Να τα τιμολογήσει με την τιμή της κατώτερης τιμολογιακά κατηγορίας φυτών, εφόσον ο αριθμός των φυτών αυτών είναι σχετικά μικρός, είναι καλής ποιότητας και δεν υστερούν σημαντικά από τις προδιαγραφές ύψους, διαμέτρου κορμού και διακλάδωσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών και προτείνεται να συμπίπτει με τη χειμερινή περίοδο.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική όταν το έργο έχει εκτελεστεί έντεχνα σύμφωνα με τη σύμβαση, γιατί πρόκειται για βιολογικό υλικό, που απαιτεί συνεχή, έστω και στοιχειώδη συντήρηση.

Σε περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής διαπιστώσει ελλείψεις, τότε διακόπτεται η παραλαβή και δίνεται η δυνατότητα στον Ανάδοχο να εκτελέσει -χωρίς πρόσθετη αμοιβή- τις απαραίτητες εργασίες που θα υποδειχθούν από την Επιτροπή, σε διάστημα δύο μηνών και τότε η Επιτροπή διενεργεί την Οριστική Παραλαβή.

#### 4.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

#### 4.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των φυτών γίνεται ανά κατηγορία υγιών φυτών, κατά ημερομηνία φύτευσης και χώρο ποτίζόμενο από μια λήψη νερού (φρεάτιο ελέγχου άρδευσης -ΦΕΑ- ή βάνια) ή οριοθετημένο (δρόμος, πεζοδρόμιο, όριο απαλλοτριώσης ή κτιριακή εγκατάσταση) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΕΡΓΟ:							
ΦΕΑ ή Χώρος φύτευσης Νο:							
Κατηγορίες φυτών	Ημερομ. φύτευσης:			Ημερομ. φύτευσης:			
	ΤΜΗΜΑ 1 (Ε = m <sup>2</sup> )			ΤΜΗΜΑ 2 (Ε = m <sup>2</sup> )			
	Σειρές φύτευσης			Σειρές φύτευσης			ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η	1η	2η	3η	
Δένδρα Δ1							
Δένδρα Δ2							
Θάμνοι Θ1							
Θάμνοι Θ2							
Αναρριχώμενα Α1							
κ.ο.κ							
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΙΡΑΣ</b>							
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΦΥΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ή ΧΩΡΟΥ</b>							



Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους...

## 4.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

E1.2	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,50 X 0,50 X 0,50 m
E1.1	Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,30 X 0,30 X 0,30 m
E9.6	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 12,50 - 22,00 lt
E9.7	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 23,00 - 40,00 lt

## 5 Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

### 5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

#### 1.1 Γενικά

Οι χλοοτάπητες σε γεωγραφικά πλάτη και κλίματα όπως της Ελλάδας, και κυρίως στα ξηροθερμικά κλίματα της κεντρικής και νότιας Ελλάδας, είναι εκτός της ζώνης φυσικής ανάπτυξής τους. Κατά συνέπεια έχουν πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις τόσο κατά την εγκατάσταση, όσο και κατά τη συντήρησή τους.

Για το λόγο αυτό πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα υπόψη:

- Η δημιουργία σποροκλίνης με κατάλληλο υπόστρωμα και σωστή κατεργασία
- Η σωστή σπορά με την επιλογή των κατάλληλων ειδών σπόρων, στην εποχή που πρέπει και σε ιδεατές συνθήκες, και
- Η επιμελής συντήρηση, όπως περιγράφεται σε αυτή την προδιαγραφή, για να εξασφαλιστεί η σωστή πυκνότητα, η καλή εμφάνιση, η ανάπτυξη και η μακροζωία του χλοοτάπητα.

Η εξασφάλιση των παραπάνω, όπως και επαρκούς ποσότητας νερού για την άρδευση του (βλ. αντίστοιχη προδιαγραφή), αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την εγκατάσταση χλοοτάπητα.

Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής είναι η περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και των εργασιών εγκατάστασης χλοοτάπητα με σπορά, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες βλάστησης, επιτυχούς εγκατάστασης και μακροζωίας αυτού.

Η συγκεκριμένη εργασία περιλαμβάνει την προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση της σποροκλίνης), την προμήθεια των σπόρων και των υπόλοιπων απαραίτητων υλικών για την εγκατάσταση του χλοοτάπητα, τη σπορά και τις εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα από τη σπορά μέχρι το πρώτο κόψιμο, που περιλαμβάνεται και αυτό στις εργασίες εγκατάστασης.

#### 1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας

Πρέπει να υποβληθούν τα παρακάτω πιστοποιητικά για τους σπόρους του χλοοτάπητα:

- α) πιστοποιητικό φυτούγενίας από τον οίκο παραγωγής
- β) πιστοποιητικό από Φορέα Πιστοποίησης που θα αναφέρει το ποσοστό καθαρότητας και βλαστικότητας των σπόρων καθώς και την ύπαρξη άλλων ειδών
- γ) ετικέτες συσκευασίας, με μονογραφή από τον Ανάδοχο, που φυλάσσονται υποχρεωτικά στο φάκελο του έργου.

#### 1.3 Σχετικές εργασίες

Σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

## 5.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-10-05-02-01, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 5.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

## 5.4 ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

### 4.1 Σπόρος

#### 4.1.1 Ποιότητα σπόρου

Το μίγμα σπόρων που εφοδιάζεται θα πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας. Θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α' 365/10.12.2002).

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής, καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι και να έχουν στιλπνό χρώμα.

Το μίγμα πρέπει να είναι πιστοποιημένο ή με άδεια εισαγωγής από το Υπουργείο Γεωργίας και να μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένες συσκευασίες και με αναρτημένες καρτέλες, στις οποίες θα αναγράφονται:

- α. Τα είδη και η ποικιλία των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.
- β. Ο βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).
- γ. Ο βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%).
- δ. Η ημερομηνία πιστοποίησης.
- ε. Η επωνυμία του οίκου παραγωγής.
- στ. Ο αριθμός σπορομερίδας (LOT).
- ζ. Τα αδρανή υλικά και το ποσοστό περιεχομένων σπόρων ζιζανίων.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι θα πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από την προσβολή από τρωκτικά. Όλοι οι σάκοι πρέπει να ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου.

#### 4.1.2 Έλεγχος σπόρου

Ο σπόρος ή το μίγμα σπόρων θα πρέπει να έχουν πιστοποιηθεί μέσα στους τελευταίους δεκαοκτώ (18) μήνες πριν την ημερομηνία σποράς. Οι σπόροι που έρχονται στο έργο και δε σπέρνονται (με ευθύνη της Υπηρεσίας) μέσα στην προαναφερόμενη προθεσμία (18 μήνες), θα πρέπει να ξαναπεράσουν από έλεγχο βλαστικότητας (σπόροι σε λήθαργο, σκληροί σπόροι) για να εφοδιαστούν με νέα επικυρωμένη έκθεση. Στην περίπτωση αυτή αναπροσαρμόζεται η ποσότητα σπόρων ανά στρέμμα/στα-δεδομένα του νέου ελέγχου. Οι δοκιμές αυτές θα διενεργηθούν από εξειδικευμένο εργαστήριο ελέγχου σπόρων και αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου.

#### 4.1.3 Επιλογή μίγματος σπόρων

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων που θα χρησιμοποιηθεί είναι διαφορετική για κάθε χώρο και εξαρτάται από:

- τις κλιματολογικές συνθήκες, δηλαδή τη σχετική υγρασία (Σ.Υ), την ανώτερη- κατώτερη θερμοκρασία, τους ανέμους, διάρκεια ηλιοφάνειας κ.λ.π. (βλέπε Πίνακες 1, 5 και 6)
- τις εδαφολογικές συνθήκες (pH, βάθος ενεργού χώματος, μηχανική και χημική σύνθεση εδάφους, κλίσεις) (βλέπε Πίνακα 1)
- τη χρήση του χώρου (γήπεδα, πλατείες, πάρκα, κ.λ.π.) (βλέπε Πίνακες 2, 7, 8 και 9)
- τη δυνατότητα επιμελημένης συντήρησης (βλέπε Πίνακα 4)
- την επάρκεια νερού ποτίσματος (βλέπε Πίνακα 3)
- τις μικροκλιματικές συνθήκες (έκθεση, σκιά) (βλ. Πίνακα 6)

Πίνακας 1 - Ποικιλίες με αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες

1. ZOYSIA GRASS	ΠΟΛΥ
2. BERMUDA GRASS	
3. St. Augustine grass	
4. TALL FESCUE (F. arundinaceae)	
5. <i>Dichondra</i> sp.	
6. <i>Poa pratensis</i>	
7. PERENNIAL RYEGRASS ( <i>Lolium</i> )	
8. <i>Agrostis</i>	ΛΙΓΟ

Πίνακας 2 - Ποικιλίες που επιδέχονται χαμηλό κούρεμα

1. TALL FESCUE (F. arundinaceae)	Καλή αντίδραση στο χαμηλό κούρεμα
2. BERMUDA GRASS	
3. ZOYSIA GRASS	
4. FINE FESCUE	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. <i>Poa pratensis</i>	
7. ST. AUGUSTINE GRASS	
8. TALL FESCUE (F. arundinaceae)	Κακή αντίδραση στο χαμηλό κούρεμα

Πίνακας 3 - Ποικιλίες με αντοχή στην ξηρασία

1. BERMUDA GRASS	ΚΑΛΗ
2. ZOYSIA GRASS	
3. TALL FESCUE (F. arundinaceae)	
4. FINE FESCUE	
5. ST. AUGUSTINE GRASS	
6. <i>Dichondra</i>	
7. <i>Poa pratensis</i>	
8. PERENNIAL RYE GRASS	ΟΧΙ ΚΑΛΗ

Πίνακας 4 - Ποικιλίες με διαφορετικές ανάγκες σε λίπανση

1. FINE FESCUE	ΛΙΓΟ
2. ZOYSIA GRASS	
3. TALL FESCUE ( <i>F. arundinaceae</i> )	
4. ST. AUGUSTINE GRASS	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. <i>Poa pratensis</i>	
7. BERMUDA GRASS	
8. <i>Dichondra</i>	
9. <i>Agrostis</i>	ΠΟΛΥ

Πίνακας 5 - Ποικιλίες με αντοχή στο κρύο

1. <i>Agrostis</i>	ΠΟΛΥ
2. <i>Poa pratensis</i>	
3. FINE FESCUE	
4. TALL FESCUE ( <i>F. arundinaceae</i> )	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. <i>Dichondra</i>	
7. ZOYSIA GRASS	
8. BERMUDA GRASS	
9. ST. AUGUSTINE GRASS	ΛΙΓΟ

Πίνακας 6 - Ποικιλίες με αντοχή στη σκιά

1. ST. AUGUSTINE GRASS	ΠΟΛΥ
2. FINE FESCUE	
3. <i>Dichondra</i>	
4. TALL FESCUE ( <i>F. arundinaceae</i> )	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. <i>Agrostis</i>	
7. ZOYSIA GRASS	
8. <i>Poa pratensis</i>	
9. BERMUDA GRASS	ΛΙΓΟ

Πίνακας 7 - Ποικιλίες με αντοχή στο πάτημα

1. ZOYSIA GRASS	ΜΕΓΑΛΗ
2. BERMUDA GRASS	
3. PERENNIAL RYE GRASS	
4. TALL FESCUE ( <i>F. arundinaceae</i> )	
5. <i>Poa pratensis</i>	
6. FINE FESCUE	
7. ST. AUGUSTINE GRASS	
8. <i>Agrostis</i>	
9. <i>Dichondra</i>	ΜΙΚΡΗ

Πίνακας 8 - Ποικιλίες κατάλληλες για αγωνιστικούς χώρους

1. PERENNIAL RYE GRASS
2. TALL FESCUE ( <i>F. arundinaceae</i> )
3. FINE FESCUE
4. <i>Poa pratensis</i>

Πίνακας 9 - Ποικιλίες κατάλληλες για γήπεδα golf

1. <i>Agrostis</i> (BED GRASS)
2. PERENNIAL RYEGRASS
3. TALL FESCUE ( <i>F. arundinaceae</i> )
4. FINE FESCUE
5. <i>Poa pratensis</i>

Τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών περιγράφονται στους Πίνακες 1 έως 9. Η επιλογή των κατάλληλων ειδών και η αναλογία τους γίνεται από το Μελετητή λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες, που περιγράφονται στην παρούσα παράγραφο και άλλους ιδιαίτερους παράγοντες της περιοχής σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών, όπως φαίνονται στους παραπάνω πίνακες. Αλλαγή του προτεινόμενου από το μελετητή μίγματος ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων σ' αυτό επιτρέπεται μετά από επιστημονική τεκμηρίωση για την αλλαγή αυτή, από τον Αναδόχο του έργου. Οποιαδήποτε αλλαγή για να πραγματοποιηθεί, απαιτείται οπωσδήποτε γραπτή έγκριση της πρότασης του Αναδόχου από τον Κύριο του έργου.

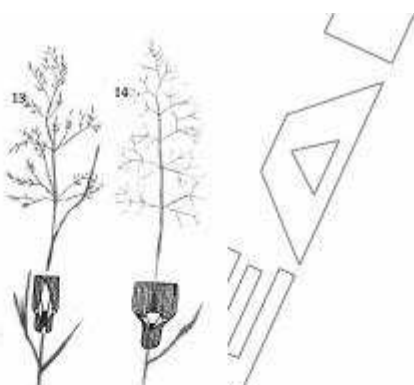
#### 4.1.4 Κυριότερες ποικιλίες χλοοτάπητα



Εικόνα 1 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών: 1. *Cynosurus cristatus*, 2. *Lolium perenne*, 3. *Festuca ovina*, 4. *Poa pratensis* και 5. *Festuca rubra fallax*



Εικόνα 2 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών: 6. *Agrostis stolonifera*, 7. *Festuca rubra ovina*, 8. *Festuca longifolia*, 9. *Poa trivialis*, 10. *Phleum pratense*, 11. *Deschampsia flexuosa* και 12. *Poa nemoralis*



Εικόνα 3 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών: 13- *Agrostis canina* και 14- *Agrostis tenuis*

#### 4.2 Λιπάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-03-00).

#### 4.3 Έδαφος βελτιωτικά εδάφους

##### 4.3.1 Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, με χαμηλό ποσοστό ενεργού  $\text{CaCO}_3$  (αν πρόκειται για αγρωστώδη), επιφανειακό, εύθραπτο αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 55 %. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους τηλού, αγριόχορτα (κυρίως αγριάδα και κύπερη), υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5 cm σε οποιαδήποτε διάσταση και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά, βλαβερά για την ανάπτυξη φυτών.

##### 4.3.2 Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπου υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και θα μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία.

Η τύρφη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ινώδους υφής, θα προέρχεται από 'sphagnum' και θα έχει τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%
- Φαινόμενο ειδικό βάρος < 0,15g/cm<sup>3</sup>
- pH 4-5
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα < 250μS/cm
- Εναλλακτική ικανότητα > 80meq/100g
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2 mm) / λεπτόκοκκο υλικό (<2 mm) 40-60 / 60-40

- Να μην έχει υποστεί λίπανση

#### 4.3.3 Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης θα είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4 mm σε αναλογία 70-80 % κ.ο.

#### 4.3.4 Άμμος

Η άμμος θα προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ' όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι καθαρή και απαλλαγμένη χλωριούχου νατρίου και με κοκκομετρικές διαστάσεις 0,25-2,0 mm.

#### 4.4 Νερό

Η ποιότητα του νερού για την άρδευση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα.

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS/cm. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,8 mS/cm και μέχρι το όριο των 1,2 mS/cm, θα πρέπει να επλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων.

Το νερό της άρδευσης θα πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητα του νερού μικρότερη από 100 ppm
- Συγκέντρωση Βορίου (B) μικρότερη από 1 ppm
- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO<sub>3</sub>-) μικρότερη από 30 ppm

Η ποιότητα του νερού θα ελέγχεται περιοδικά από τον Ανάδοχο. Ο ετήσιος αριθμός των απαιτούμενων ελέγχων ποιότητας νερού ανατοκείται στην κρίση του Ανάδοchu. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει στην υπηρέσια δύο τουλάχιστον φύλλα ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν στην ποιότητα νερού κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, από πιστοποιημένα εργαστήρια. Ο κύριος του έργου έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο, εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων.

#### 4.5 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

#### 4.6 Εντομοκτόνα – μυκητοκτόνα σκευάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα κατά την εφαρμογή τους και να αποφεύγεται η χρήση των γαλακτοποιήσιμων μορφών εντομοκτόνων - μυκητοκτόνων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

#### 4.7 Μηχανολογικός εξοπλισμός

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά συχνά απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα κοπτεδωσης εδάφους, φορηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, σπαρτική, χλοοκοπτική μηχανή κ.λπ. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης.

## 5.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς

#### 5.1.1 Περίοδος σποράς

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται μεταξύ 15 Ιουνίου και 31 Αυγούστου χωρίς γραπτή έγκριση από την Επίβλεψη.

Τα είδη χειμερινού κύκλου, καθώς και τα μίγματα τους, είναι προτιμότερο να σπέρνονται τέλη καλοκαιριού και όλο το φθινόπωρο, πριν πέσουν οι θερμοκρασίες σε χαμηλά επίπεδα ή νωρίς την άνοιξη μέχρι τέλος Μαρτίου.

Στις βόρειες περιοχές της χώρας και σε περιοχές με ηπειρωτικό κλίμα η σπορά των ειδών αυτών μπορεί να παραταθεί μέχρι και το Μάιο.

Στις περιοχές με ξηρό και θερμό κλίμα πρέπει να αποφεύγονται οι άψιμες ανοιξιάτικες σπορές των ειδών αυτών.

Τα είδη θερινού κύκλου σπέρνονται την άνοιξη, όταν η θερμοκρασία ανέβει στους 25°C και έως τέλος Σεπτεμβρίου, ανάλογα με την περιοχή, με εξαίρεση τις ημέρες μεγάλου καύσωνα.



### 5.1.2 Καιρικές συνθήκες

Οι εργασίες σποράς σταματούν σε πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι, που μπορεί να εμποδίσουν την ομοιόμορφη κατανομή των σπόρων.

### 5.1.3 Εδαφικές συνθήκες

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται όταν το έδαφος είναι παγωμένο ή όταν υπάρχει επιφανειακή κρούστα.

Το έδαφος κατά τη σπορά και τις εργασίες προετοιμασίας πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

## 5.2 Προετοιμασία του χώρου

### 5.2.1 Γενικά

Η προετοιμασία του χώρου σποράς χλοοτάπητα πρέπει να αρχίσει το λιγότερο δύο με τρεις μήνες πριν την εγκατάστασή του. Για φθινοπωρινή σπορά, αν είναι αναγκαία η διαμόρφωση του εδάφους ή η αποστράγγισή του ή αν υπάρχουν πολλά ζιζάνια, η προετοιμασία πρέπει να αρχίσει χωρίς το καλοκαίρι. Για ανοιξιάτικη σπορά, η αποστράγγιση μπορεί να γίνει το φθινόπωρο αλλά η διαμόρφωση του εδάφους μπορεί να γίνει λίγες βδομάδες πριν τη σπορά.

### 5.2.2 Καθαρισμός του χώρου

Απομάκρυνση αδρανών υλικών (μπάζα, χαλίκια), πθανών σωρών από υπέδαφος καθώς και υπολειμμάτων δέντρων ή ριζών. Καταπολέμηση των ζιζανίων με εφαρμογή ζιζανιοκτόνων ή με όργωμα (ανοιξιάτικο ή θερινό).

### 5.2.3 Ισοπέδωση

Ισοπέδωση είναι η εξάλειψη των ανωμαλιών του εδάφους. Η τελική στάθμη θα οριστεί με βάση τη μελέτη ή αν δεν υπάρχει σχετική μελέτη από τις γεγονικές στάθμες (μονοπατιών, τοίχων κλπ). Δεν είναι απαραίτητη η

απόλυτη οριζοντίωση του χώρου. Μια κλίση 1-1,5 % έχει το πλεονέκτημα ότι βοηθά στην αποστράγγιση του εδάφους.

- **Ισοπέδωση μεγάλων ανωμαλιών**

Αφαιρείται όλο το επιφανειακό ενεργό χώμα και συσσωρεύεται σε ξεχωριστή θέση, ώστε μετά την ισοπέδωση του υπεδάφους να τοποθετηθεί ξανά στη θέση του, εμφανίζοντας το υπεδάφος.

Καλύπτονται οι υφιστάμενες κοιλότητες με υπεδάφος που μεταφέρεται από τα ψηλότερα σημεία και επανατοποθετείται το επιφανειακό έδαφος.

Οι μικρότερες ανωμαλίες μπορούν να διορθωθούν με προσθήκη επιφανειακού χώματος

- **Ισοπέδωση απότομων κλίσεων**

Αφαιρείται όλο το επιφανειακό έδαφος και μεταφέρεται υπεδάφος από τα ψηλότερα σημεία στα χαμηλότερα.

Το υπεδάφος ισοπεδώνεται, συμπίεζεται και στη συνέχεια επανατοποθετείται το επιφανειακό έδαφος.

#### 5.2.4 Οριζοντίωση

Γίνεται κυρίως σε ειδικές διακοσμητικές περιοχές και σε χώρους παιχνιδιού και απαιτεί λεπτομερή εργασία.

Οι κατώτερες κλίσεις ορίζονται με ένα ζευγάρι πασσάλων και προστίθεται ή αφαιρείται έδαφος μεταξύ του ψηλότερου και του χαμηλότερου πασσάλου, έτσι ώστε να έλθει μέχρι το επίπεδο του νήματος.

Πρέπει να συμπεσεί καλά όλη η επιφάνεια του εδάφους. Στη συνέχεια περνάει μία φορά η τσουγκράνα για να απομακρυνθούν οι πέτρες και το έδαφος συμπίεζεται ξανά.

#### 5.2.5 Εγκατάσταση υπόγειων συστημάτων άρδευσης, φωτισμού κ.λπ.

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

#### 5.2.6 Κατεργασία εδάφους

Η αρχική προετοιμασία του εδάφους περιλαμβάνει την κατεργασία του εδάφους (όργωμα) σε βάθος περίπου 20 - 30 cm για βελτίωση του αερισμού και της αποστράγγισης. Θα δίνεται προσοχή ώστε να αποκτάται αυτό το βάθος με την πρώτη άρση. Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει μηχανισμό ελέγχου του βάθους διείσδυσης στο έδαφος.

Στις περιοχές με κλίση πρέπει η προετοιμασία του εδάφους και η άρση να γίνεται σε ισούψεις.

Στην περίπτωση που έχει χαθεί το γόνιμο επιφανειακό έδαφος πρέπει να γίνει προσθήκη γόνιμου επιφανειακού χώματος. Το ιδανικό βάθος αυτού είναι 20 cm, γίνεται όμως αποδεκτό και βάθος 15 cm. Σε περίπτωση που προστίθεται χώμα μικρότερου βάθους (8-10 cm) θα πρέπει ένα ποσοστό αυτού να ανακατεύεται με το παλιό και ύστερα να διαστρώνεται το υπόλοιπο στην επιφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ο κίνδυνος να σταματήσει η ροή του νερού στο επίπεδο που συναντάει το παλιό με το νέο χώμα και κατά συνέπεια να μην αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα στο βάθος των δυνατοτήτων του.

Σε σημεία που δεν μπορούν να οργωθούν (πχ. γωνίες, επιφάνειες δίπλα σε τοίχια κλπ) γίνεται σκάψιμο, με σκοπό τη βελτίωση της δομής του εδάφους. Θέσεις που έχουν εγκαταλειφθεί από οικοδομικές εργασίες (κτίστες κ.λπ.) πρέπει να σκάφθούν πιο βαθιά, γιατί η συμπίεση του εδάφους ποικίλει σε αυτά τα σημεία.

#### 5.2.7 pH εδάφους

Για τα περισσότερα είδη χλοοτάπητα το pH του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 6,0. Αντίθετα, η δичόντρα αναπτύσσεται σε pH > 7.

Αν το έδαφος είναι πολύ όξινο (pH κάτω από 5) πρέπει να προστεθεί ανθρακικό ασβέστιο ή κωνιλία ή σκόνη ασβεστολίθου. Η απαιτούμενη ποσότητα είναι περίπου 80 g ανά m<sup>2</sup> στα αμμώδη εδάφη και η διπλάσια στα αργιλώδη. Η οξύτητα του εδάφους πρέπει να εξεταστεί ξανά μετά από δύο χρόνια. Δεν επιτρέπεται η επιπλέον προσθήκη ασβεστίου.

Η διόρθωση του pH σε αλκαλικά εδάφη γίνεται με προσθήκη θείου μετά από εργαστηριακό προσδιορισμό της ποσότητάς του για ένα διάστημα δύο χρόνων περίπου, που ενεργεί μέσω της δραστηριότητας θειοβακτηρίων. Σε κάθε περίπτωση μπορούμε να έχουμε υπόψη ότι η προσθήκη θείου επιτάσσων (σκόνη) σε δόση 25 g ανά m<sup>2</sup> σε βάθος 10 cm σε ελαφρά αμμώδη εδάφη ή 100 g σε βαριά αργιλώδη εδάφη, ρίχνει το pH κατά μία μονάδα. Τις τιμές του pH μειώνουν και η τύρφη (ένα κυβικό μέτρο τύρφης έχει το ίδιο αποτέλεσμα με 800 g θείου), ο θειικός σίδηρος (προσωρινά) που μπορεί να μειώσει τη διαθεσιμότητα του P και τα θειικά λιπάσματα.

Σε πολύ αλκαλικά εδάφη η ενσωμάτωση όξινων υλικών (τύρφη κλπ) θα ωφελήσει την πρώιμη βλάστηση σπόρων χλόης αλλά δε θα επηρεάσει σημαντικά την οξύτητα του εδάφους.

### 5.2.8 Μηχανική σύσταση του εδάφους

Το έδαφος ανάλογα με την κοκκομετρική σύστασή του χωρίζεται σε κατηγορίες Αμμώδες, Αργιλώδες, Πηλώδες, Αμμοαργιλώδες κ.λ.π. Βελτίωση της μηχανικής σύστασης του εδάφους επιδιώκεται στα συνεκτικά εδάφη (αργιλώδη, πηλώδη) για να επιτευχθεί καλύτερη απόστραγγιση. Η εργασία αυτή γίνεται με την προσθήκη ποταμιαίας άμμου ή περλίτη στο επιφανειακό χώμα.

Ο πλέον αξιόπιστος τρόπος είναι να γίνεται η ανάμιξη του επιφανειακού χώματος και της άμμου σε σωρούς και κατόπιν το μίγμα να διαστρώνεται στην οριστική θέση. Άλλος τρόπος είναι να γίνεται διάστρωση της άμμου στην επιφάνεια του εδάφους και κατόπιν με φρέζα να γίνεται η ενσωμάτωσή της στο έδαφος.

Για σπορά χλοοτάπητα είναι απαραίτητο να υπάρχει ελάχιστο βάθος χώματος 0,4 m.

### 5.2.9 Τελικές ετοιμασίες

Τελική επιδιώξη της προετοιμασίας του εδάφους είναι η δημιουργία μιας λεπτόκοκκης, αλλά όχι κονιορτοποιημένης επιφάνειας.

Για φθινοπωρινή σπορά η τελική επεξεργασία πρέπει να αρχίσει από το καλοκαίρι.

Στην ανοιξιάτικη σπορά υπάρχει το πλεονέκτημα της ετοιμασίας του εδάφους λίγες βδομάδες πριν τη σπορά. Σε περίπτωση που προβλέπονται βροχές η σπορά πρέπει να γίνει αμέσως μετά την ετοιμασία του εδάφους. Μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μεταξύ προετοιμασίας εδάφους και σποράς χρειάζονται κυρίως τα αργιλοπηλώδη (βαρύτερα) εδάφη.

Σβώλοι ή συσσωματώματα που έρχονται στην επιφάνεια του εδάφους λόγω της άρσης και έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 7 cm πρέπει να σπάζουν. Ο θρυμματισμός των σβώλων γίνεται με περιστροφικό καλλιεργητή (φρέζα) ρυθμισμένο σε μικρό βάθος διείσδυσης (7,5 – 10 cm) και δύο φορές σταυρωτά. Επιπλέον φρεζαρίσματα πρέπει να αποφεύγονται επειδή καταστρέφουν τη δομή του εδάφους. Το σπάσιμο των σβώλων πρέπει να γίνεται όταν το έδαφος είναι αρκετά ξηρό, ώστε να μη συμπιεστεί.

Για τη βελτίωση της δομής και της γονιμότητας του εδάφους προστίθενται εδαφοβελτιωτικά υλικά και η ενσωμάτωσή τους γίνεται με φρεζάρισμα.

Αν η περιοχή που θα σπαρθεί είχε λιπανθεί τις προηγούμενες χρονιές, δεν είναι απαραίτητο να ξαναγίνει λίπανση. Σε περίπτωση που η λίπανση θεωρηθεί απαραίτητη (μετά την ανάλυση εδάφους) προστίθεται 7 -10 ημέρες πριν τη σπορά.

Στη συνέχεια ακολουθεί η συμπίεση του εδάφους. Γίνεται με ελαφρύ κύλινδρο. Ο κύλινδρος δεν πρέπει να ζυγίζει πάνω από 150 kg ανά μέτρο πλάτους. Σημαντικό είναι να ασκείται ομοιόμορφη πίεση σε όλη την επιφάνεια και να μη γίνεται αυτή η εργασία όταν το έδαφος είναι υγρό. Κατά τη διάρκεια κυλινδρίσματος

συμπληρώνονται με επιπλέον επιφανειακό χώμα τυχόν καθυζήσεις που θα προκληθούν και θα επαναληφθεί η διαδικασία όσες φορές χρειαστεί ώστε να παρουσιάζεται στο τέλος μια ομαλή επιφάνεια.

Μετά τη συμπίεση ακολουθεί προσεκτικό τσουγκράνισμα για να απομακρυνθούν όλες οι πέτρες. Αν υπάρχουν ακόμα κοιλότητες η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να γίνει ομοιόμορφη η επιφάνεια. Δε συνιστάται επιπλέον συμπίεση γιατί θα μειωθεί η περατότητα του εδάφους.

### 5.3 Σπορά του χλοοτάπητα

Ο Ανάδοχος πρέπει να ειδοποιήσει την Επίβλεψη τουλάχιστον 24 ώρες πριν την έναρξη της προετοιμασίας (ανάμιξης) των σπόρων ή της σποράς και δε θα προβαίνει σε αυτές τις εργασίες χωρίς έγκριση.

Στο χώρο σποράς δε μεταφέρονται περισσότεροι σπόροι από όσους μπορούν να σπαρθούν μέσα στην επόμενη ημέρα. Οι σπόροι πρέπει να προστατεύονται από την έκθεσή τους στον ήλιο και την άμεση επαφή τους με εμπορικά λιπάσματα.

Οι σπόροι σπέρνονται με το χέρι ή με σπαρτική μηχανή. Όταν η σπορά γίνεται με το χέρι οι σπόροι ισομοιράζονται στα δύο και σπέρνονται σε δύο διαδοχικές σπορές: οι μισοί σπόροι σπέρνονται κατά μήκος και οι υπόλοιποι μισοί κατά πλάτος, σταυρωτά. Οι μεγάλες επιφάνειες μπορούν να χωριστούν σε μικρότερες περιοχές καθορισμένης έκτασης για να επιτευχθεί καλύτερη αερολογία σπόρου.

Όταν χρησιμοποιείται σπαρτική μηχανή, η σπορά πραγματοποιείται σε παράλληλες λωρίδες χρησιμοποιώντας τις ρόδες της σπαρτικής ως οδηγό και πάλι με τη σταυρωτή μέθοδο. Στα όρια της περιοχής σποράς απλώνεται λιβάσα, ώστε να γυρίζει εκεί η σπαρτική μηχανή και να επιτευχθεί ομοιόμορφη σπορά και στις άκρες.

Η ποσότητα των σπόρων πρέπει να είναι η προβλεπόμενη από τη μελέτη και εξαρτάται από τις ποικιλίες χλοοτάπητα.

Μετά τη σπορά πρέπει να ακολουθήσει ελαφρύ και προσεκτικό πέρασμα του χώματος με τσουγκράνα ή με κύλινδρο που έχει ειδικά δόντια, για να καλυφθούν οι σπόροι με ένα λεπτό στρώμα χώματος. Το βάθος παράχωσης πρέπει να συστήνεται από τον/οίκο παραγωγής των σπόρων. Οι σπόροι που απαιτούν μικρότερο βάθος παράχωσης (συνήθως οι μικρότεροι και ελαφρύτεροι) σπέρνονται στα πεταχτά ή με ειδική προσαρμογή στη σπαρτική. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη χυθούν βαθιά οι σπόροι γιατί το φύτευμα δε θα είναι ομοιόμορφο.

Μετά την παράχωση των σπόρων ακολουθεί κυλίνδρισμα, με ελαφρύ κύλινδρο (κάτω από 100 kg ανά μέτρο πλάτους) ώστε να γίνει μεν πρόσφυση των σπόρων αλλά όχι συμπίεση του εδάφους. Εάν λόγω κλίσης δεν μπορεί να γίνει κυλίνδρισμα, η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να πιεστεί με την ανάποδη της τσουγκράνας σε βάθος 1 cm.

Για την αποφυγή προσβολών από μύκητες και έντομα συνιστάται να γίνεται εφαρμογή μυκητοκτόνου και εντομοκτόνου εδάφους (Βλέπε Πρόδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

Ακολουθεί πότισμα ελαφρύ με τεχνητή βροχή (όχι με λάστιχο ή άλλο τρόπο που μπορεί να ξεθάψει και να παρασύρει τους σπόρους). Η ποσότητα νερού για το πότισμα είναι τέτοια ώστε το νερό να φθάσει σε βάθος 15 cm. Τα υπόλοιπα ποτίσματα είναι συχνά 2 – 3 φορές την ημέρα και σε ποσότητα, αναλόγως με την εποχή, τις θερμοκρασίες και τους ανέμους που επικρατούν τις ημέρες της σποράς.

Για να προφυλαχθεί η εγκατάσταση από τρίτους πρέπει να τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες και προσωρινή περίφραξη, που θα παραμείνουν μέχρι το πρώτο κούρεμα.

### 5.4 Φροντίδες μετά το φύτευμα

#### 5.4.1 Γενικά

Η συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί χλοοτάπητας διαρκεί μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να αναπτυχθεί γρήγορα ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς θα περιλαμβάνει τον έλεγχο διάβρωσης, τη φυτοπροστασία, το βοτάνισμα, την περιποίηση των άκρων, την άρδευση, το κούρεμα και το καθαρίσματος του χώρου όπως και οποιαδήποτε άλλη εργασία χρειαστεί κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Μετά το φύτευμα η επιφάνεια του εδάφους ανασκάνεται λίγο. Όταν τα φυτά (θα έχουν ύψος 2,5 cm (7,5 cm για χλοοτάπητα που θα πατηθεί) και το έδαφος θα είναι ξηρό διενεργείται ελαφρύ κυλινδρισμα με κύλινδρο.

Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή. Για την ευκολότερη εκτίμηση της ανάγκης άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά υγρασιόμετρα (τενσιόμετρα). Σε κάθε τμήμα χλοοτάπητα θα τοποθετείται ένα τενσιόμετρο. Τα αισθητήρια τοποθετούνται σε βάθος, στο οποίο βρίσκεται το κύριο μέρος του ριζικού συστήματος.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5 cm. Δεν πρέπει να αφαιρεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10 cm.

Μετά το πρώτο κούρεμα, γίνεται επανασπορά σε όσα τμήματα επιφανειών έχει αποτύχει ο χλοοτάπητας.

Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης (παράγραφος 4.2) και με δόση 10 g ανά m<sup>2</sup>.

#### 5.4.2 Αντιμετώπιση των ασθενειών

Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτά και μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να πιστεί ο χλοοτάπητας με μυκητοκτόνο εδάφους στη/συνιστώμενη από τον κατασκευαστή αναλογία.

Προληπτικά μπορεί να γίνει επίταση στο σπόρο με μυκητοκτόνο προστατευτικά, για την αποφυγή τήξης των φυταρίων ή σήψης του σπόρου. Στο χλοοτάπητα επίσης προληπτικά, εάν δεν είναι εφικτοί εβδομαδιαίοι ψεκασμοί, πρέπει να γίνουν 1-2 ψεκασμοί στην αρχή του καλοκαιριού και το χειμώνα, για διαφορετικούς όμως μύκητες. Επίσης με μυκητοκτόνο εδάφους αντιμετωπίζεται η σκληρωτία σε χλοοτάπητες διχόνδρας, η οποία ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, υγρασία και pH < 7.

Η εργασία βοτάνισματος αφορά στο καθαρίσματος των χώρων του χλοοτάπητα από τα διάφορα ακααίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια.

Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια, αφού έχει προηγηθεί πότισμα την προηγούμενη ημέρα. Μετά την εξαγωγή τους, ο ανάδοχος θα τα συγκεντρώσει και θα τα απομακρύνει από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο.

Στις επιφάνειες που θα εγκατασταθεί χλοοτάπητας πρέπει να προηγηθεί ζιζανιοκτονία, όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη πολυετών αγρωστωδών ή διάφορων πολυετών ζιζανίων σε αντίθεση με τα πλατύφυλλα, που μπορεί να καταπολεμηθούν μετά το εξάμηνο από τη βλάστηση του χλοοτάπητα.

Η εργασία του καθαρισμού των χώρων από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθαρίσματος των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ.) καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα.

#### 5.4.3 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η Επίβλεψη θα επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και θα καθορίσει εάν χρειάζεται επανασπορά (ολική ή μερική). Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25 % σε κάθε ανεξάρτητη, οροθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει επανασπορά ολόκληρης της επιφανείας.

---

Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25 %, τότε γίνεται μερική επανασπορά.

Σε περίπτωση αποτυχίας και της επανασποράς, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία. σποράς σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση.

#### 5.5 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

- Ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε 100 ημέρες μετά την τοποθέτησή του και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν.
  - Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα θα είναι δύο (2) την εβδομάδα και το δεύτερο τέσσερις (4) την εβδομάδα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες την εβδομάδα.
-

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται στη μελέτη ο όρος της «επιτυχημένης εγκατάστασης» του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οροθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Τα κριτήρια είναι:

- η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα
- η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα
- η υγεία του χλοοτάπητα

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

- α) Επιμετρικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.
- β) Πρωτόκολλο καλής εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

## 5.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 7.1 Γενικά

Σε κάθε περίπτωση εφαρμογής φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ.) λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγείας και ασφάλειας (μάσκες, γάντια, στολές, σήμανση, ανακοινώσεις) για την προστασία του εργατικού προσωπικού και του κοινού (βλ. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

Οι οδηγίες ασφάλειας για τις χλοοκοπτικές μηχανές παραθέτονται στη συνέχεια.

Τα περισσότερα ατυχήματα προκαλούνται από αμέλεια και απρόσεκτη συμπεριφορά.

Πριν την οποιαδήποτε εργασία συντήρησης στη χλοοκοπτική (αλλαγή λαβών, αφαίρεση λάμας για ακόνισμα) πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η μηχανή είναι εκτός λειτουργίας. Στα ηλεκτρικά μοντέλα πρέπει να αποσυνδεθεί το καλώδιο ρεύματος.

## 7.2 Προσεκτικό διάβασμα του εγχειριδίου χρήσης

Το εγχειρίδιο λειτουργίας της μηχανής πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμο. Το προσωπικό που θα χρησιμοποιεί τη χλοοκοπτική πρέπει να διαβάσει προσεκτικά και να κατανοήσει τις οδηγίες χρήσης.



Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στις παραγράφους που συνοδεύονται από το προειδοποιητικό σύμβολο:



(SAFETY ALERT)

## 7.3 Άμεσο σταμάτημα της χλοοκοπτικής

Αρχικά πρέπει να ελέγχεται η λειτουργία που σταματά τις λάμες, ακόμα και αν υπάρχει σύστημα αυτόματου φρένου των περιστροφικών λεπίδων.

Ο χειριστής δεν πρέπει να φεύγει ποτέ από τη θέση του αφήνοντας τη μηχανή σε λειτουργία.

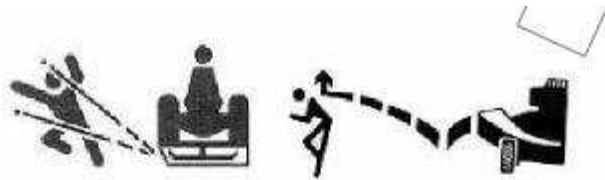


## 7.4 Διατήρηση όλων των χαρακτηριστικών ασφαλείας πάνω στη μηχανή

Τα προστατευτικά στοιχεία και τα προειδοποιητικά σήματα δεν πρέπει να αφαιρούνται και στην περίπτωση που καταστραφούν ή χαθούν πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα. Η μηχανή δεν πρέπει να τίθεται σε λειτουργία, αν ο οδηγός που κατευθύνει τα κομμένα χόρτα προς τα πίσω και προστατεύει από την επαφή με τις λάμες, δεν είναι στην προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή θέση του.



Επιπλέον κατά τη διάρκεια λειτουργίας της χλοοκοπτικής δεν πρέπει να υπάρχουν σε κοντινή απόσταση άνθρωποι ή ζώα, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος ένα σκληρό αντικείμενο (πέτρες, καλώδια, σπασμένα γυαλιά κλπ) που θα βρεθεί στην πορεία της μηχανής να εξοστρακιστεί προς τα πάνω.



Η λειτουργία της χλοοκοπτικής πρέπει να σταματάει αμέσως μόλις μπει στην περιοχή προς κούρεμα ένα ξένο προς την εργασία άτομο, για να αποφευχθεί πιθανό ατύχημα.



Στα μοντέλα με σκούλα αποκομιδής πρέπει να διενεργείται συχνός και περιοδικός έλεγχος γιατί υπόκεινται σε φθορά. Εάν έχει φθαρεί πρέπει να αντικατασταθεί γιατί διαφορετικά μπορεί να ξεφύγει κάποιο ξένο αντικείμενο προς τη μηχανή ή προς το γύρω χώρο.

Αν παρατηρηθούν φθορές όπως χαλαρωμένες βίδες, ασταθμένα εξαρτήματα κλπ. κατά τη διάρκεια λειτουργία της μηχανής πρέπει να σταματήσει αμέσως η λειτουργία της μηχανής και να διορθωθεί η βλάβη αφού σταματήσουν να λειτουργούν και όλα τα κινούμενα εξαρτήματα.

#### 7.5 Καθαρισμός της περιοχής προς κούρεμα

Πριν την έναρξη του κουρέματος, πρέπει η περιοχή που θα κουρευτεί να καθαριστεί προσεκτικά από υπολείμματα μπαζών, χαλικιών ή άλλων αντικείμενων που μπορεί να αναστατωθούν και να εξαστρακιστούν από τις λάμες.

Δεν πρέπει ποτέ να διασχίζονται μονοπάτια ή δρόμοι με τις λάμες σε λειτουργία.

#### 7.6 Αποφυγή της επαφής με τις λάμες

Πάντα πρέπει να θεωρείται δεδομένο ότι οι λάμες περιστρέφονται όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία.

Συνεπώς ποτέ δεν πρέπει να πλησιάζει οποιαδήποτε μέλος του σώματος κοντά στις λάμες όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία, ακόμα και αν η χλοοκοπτική είναι εξοπλισμένη με σύστημα αυτόματου φρένου των περιστροφικών λεπίδων.



Οι ρυθμίσεις για αλλαγή του ύψους κουρέματος πρέπει να γίνονται όταν οι λάμες έχουν σταματήσει να περιστρέφονται.



Δεν πρέπει ΠΟΤΕ να καθαρίζονται οι λάμες με τα χέρια. Καλύτερα να γίνεται ο καθαρισμός με τη χρήση ενός κονταριού.



### 7.7 Ένδυση

Η σωστή ενδυμασία για κόψιμο γρασιδιού περιλαμβάνει γερά και ανθεκτικά παπούτσια (όχι σανδάλια ή μαλακά παπούτσια του τένις) και μακριά παντελόνια. Χαλαρά ρούχα ή κρεμαστά κοσμήματα ενέχουν τον κίνδυνο να πιαστούν (μπερδευτούν) στα εξαρτήματα της μηχανής και να προκληθεί ατύχημα.

Η σωστή ενδυμασία συνιστάται να συμπληρώνεται με τη χρήση προστατευτικών γυαλιών ή άλλων παρόμοιων προστατευτικών μέσων.



### 7.8 Διαύγεια κατά τη διάρκεια της εργασίας

Απαγορεύεται να γίνεται χρήση της χλοοκοπτικής από άτομα υπό την επήρεια αλκοόλ, φαρμάκων ή άλλων ουσιών που προκαλούν πνευματική σύγχυση.



Οι χειριστές δεν πρέπει να θέτουν σε λειτουργία τη μηχανή όταν νιώθουν πολύ κουρασμένοι, γιατί η συγκεκριμένη εργασία απαιτεί να βρίσκονται σε πλήρη εγρήγορση.

Συνιστάται να αποφεύγεται η χρήση ακουστικών.

### 7.9 Προσεκτική προμήθεια των καυσίμων

Απαγορεύεται το κάπνισμα κατά τη διάρκεια εφοδιασμού της μηχανής με καύσιμα.



Επίσης δεν πρέπει ο εφοδιασμός να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, όταν δουλεύει η μηχανή ή όταν είναι ζεστή. Πριν την εκκίνηση της μηχανής πρέπει να σκουπίζονται καύσιμα που μπορεί να έχουν χυθεί στο γύρω χώρο.

## 7.10 Ηλεκτρικές χλοοκοπτικές μηχανές

Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές χλοοκοπτικές πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο που ενδείκνυται για εξωτερική χρήση.

Το καλώδιο πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση και να αντικαθίσταται αμέσως μόλις παρουσιαστεί ζημιά.

Το καλώδιο δεν πρέπει να έλκεται ούτε για να μετακινήσει τη μηχανή ούτε για να βγει από το ρεύμα. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται η πρίζα.

Προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε κατά τη διάρκεια του κούρεματος το καλώδιο να μην έρχεται σε επαφή με αιχμηρές γωνίες ή κοφτερές επιφάνειες. Επίσης πρέπει να φυλάσσεται από την επαφή με υψηλές θερμοκρασίες ή λάδια.

Το καλώδιο πρέπει να απλώνεται στις ήδη κουρεμένες επιφάνειες και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να περάσει η μηχανή πάνω από αυτό.

## 7.11 Επιπλέον οδηγίες χρήσης για χλοοκοπτικές

Το κούρεμα πρέπει να διενεργείται μόνο σε ξηρές συνθήκες. Αν οι συνθήκες απαιτούν να γίνει αναγκαστικά το κούρεμα σε υγρές συνθήκες, πρέπει να γίνει με εξαιρετικά μεγάλη προσοχή και λαμβάνοντας υπόψη ότι η υγρή χλόη δε διασπείρεται καλά και μπορεί να σχηματίσει συσσωματώματα. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο πρέπει να σβηστεί η μηχανή πριν γίνει προσπάθεια απομακρυνσης των συσσωματωμάτων.

Επίσης σε υγρό γρασίδι υπάρχει ο κίνδυνος γλιστρήματος με αποτέλεσμα να βρεθεί το πόδι στην τροχιά των κινούμενων λεπίδων.

Δεν πρέπει να διενεργείται κούρεμα σε πολύ μικρή απόσταση από χαντάκια, απότομες πλαγιές ή σε οποιαδήποτε επιφάνεια που μπορεί να χαθεί ο έλεγχος της χλοοκοπτικής μηχανής. Ως μέγιστη αποδεκτή κλίση για κούρεμα θεωρείται αυτή η κλίση 3:1.

Όταν χρησιμοποιείται χλοοκοπτική, η οποία κατευθύνεται από όρθιο χειριστή που σπρώχνει (walk-behind mower), το κούρεμα πρέπει να γίνεται κατά μήκος των ισούψων της πλαγιάς, ποτέ κάθετα στην κλίση (κατακόρυφα).

Αντιθέτως, με αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές, που ο χειριστής κάθεται (riding mowers) και σε πλαγιές με κλίση 3:1 έως 15:1, η κοπή πρέπει να γίνεται κατακόρυφα, ποτέ κατά μήκος. Ποτέ δεν πρέπει να γίνεται κοπή χλοοτάπητα με αυτοκινούμενη χλοοκοπτική σε πλαγιές με κλίση πιο απότομη από 3:1.

Στην περίπτωση που το γρασίδι που είναι πολύ ψηλό, πρέπει να κόβεται σε δύο δόσεις. Την πρώτη φορά ρυθμίζεται ψηλά το ύψος κοπής για να αποφευχθεί η δημιουργία συσσωματωμάτων χλόης μέσα στη σακούλα αποκομιδής και για να αποκαλυφθούν τυχόν σκληρά αντικείμενα που μπορεί να χτυπήσουν στις λάμες. Μετά τον καθαρισμό της επιφάνειας από τα περιττά αντικείμενα πραγματοποιείται το κούρεμα στο επιθυμητό ύψος.

Εάν οι λάμες έρθουν σε επαφή με σκληρό αντικείμενο πρέπει να σταματήσει αμέσως η λειτουργία της μηχανής. Ο έλεγχος θα γίνει αφού σταματήσουν όλα τα κινούμενα μέρη της μηχανής. Μια ασυνήθιστη δόνηση αποτελεί σημάδι δυσλειτουργίας και η μηχανή πρέπει να επισκευαστεί πριν ξαναχρησιμοποιηθεί.

Η "walk-behind" χλοοκοπτική πρέπει πάντα να σπρώχνεται προς τα μπροστά. Απαγορεύεται να σύρεται προς τα πίσω, προς τη μεριά του σώματος.

Προσοχή δίνεται ώστε να μην έρθουν σε επαφή τα χέρια ή το σώμα με τη μηχανή όταν είναι ζεστή, γιατί μπορεί να προκληθούν σοβαρά εγκαύματα.



Το κούρεμα του χλοοτάπητα πρέπει να διενεργείται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή και άλλες ώρες αρκεί να υπάρχει επαρκής φωτισμός (πχ. αγωνιστικοί χώροι).

## 7.12 Αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές μηχανές

### 7.12.1 Γενικά

Οι προαναφερόμενες οδηγίες ασφάλειας ισχύουν και στις περιπτώσεις των αυτοκινούμενων χλοοκοπτικών, με τους επιπλέον κανόνες,

### 7.12.2 Απαγορεύεται η μεταφορά επιβατών



### 7.12.3 Απαγορεύεται το κούρεμα προς τα πίσω

Εάν χρειαστεί να γίνει κίνηση προς τα πίσω (όπισθεν), πρέπει πρώτα να απενεργοποιηθεί η κίνηση των λεπίδων.

### 7.12.4 Προσεκτική χρήση σε επιφάνειες με κλίση

Σε πλανή ή επιφάνειες με κλίση πρέπει να μειώνεται η ταχύτητα.

Οι αναστροφές συνιστάται να πραγματοποιούνται σε επίπεδο έδαφος, στη βάση ή στην κορυφή της πλαγιάς. Δεν πρέπει να γίνονται απότομες αλλαγές κατεύθυνσης.

Πρέπει να αποφεύγονται τα χαντάκια ή τυχόν λακκούβες γιατί μπορεί να προκληθεί ανατροπή της χλοοκοπτικής.



Αν γλιστρούν οι ρόδες, σημαίνει ότι η κλίση είναι πολύ απότομη. Στην περίπτωση αυτή συνιστάται να απενεργοποιηθεί η κίνηση των λεπίδων και να κατευθυνθεί η μηχανή με μικρή ταχύτητα προς τη βάση της πλαγιάς.

Σε κεκλιμένη επιφάνεια, το κούρεμα του χλοοτάπητα γίνεται με φορά προς τα κάτω. Όταν φτάσει η μηχανή στο κάτω επίπεδο, απενεργοποιούνται οι λεπίδες και γίνεται όπισθεν με κατεύθυνση προς τα πάνω.



Προσοχή: Εάν υπάρχει έστω και η παραμικρή ένδειξη για κίνδυνο ανατροπής, δεν πρέπει να ανεβαίνει η μηχανή στην πλαγιά.

## 5.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά επιμετρώνται σε στρέμματα και περιλαμβάνει:

- Την απασχόληση προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Την δημιουργία των κατάλληλων κλίσεων.
- Την κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι να επιτευχθεί φιλόχλωματισμός.
- Την προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη διάσπρωση τύρφης, περλίτη, χούμου και την ενσωμάτωσή τους στο έδαφος.
- Την τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες.
- Την απολύμανση του εδάφους.
- Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των σπόρων και την σπορά του χλοοτάπητα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Την αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγορεύουσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

---

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

---

## 5.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

Γ2 Ενσωμάτωση βελτιωτικών εδάφους  
Δ10 Προμήθεια τύρφης

## 6 Υποστήλωση δέντρων

### 6.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 αφορά στις απαιτήσεις υλικών και κατασκευής υποστήλωσης δένδρων, κατά τη διαδικασία φύτευσης ή μεταφύτευσής τους.

Καθορίζονται τα τεχνικά στοιχεία όλων των υλικών, μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι εργασίες τοποθέτησης των υλικών υποστήλωσης.

Συνήθως η μηχανική στήριξη των δένδρων μπορεί να είναι απαραίτητη όταν το ύψος του δένδρου είναι μεγάλο, όταν ο κορμός του έχει μικρή διάμετρο (κάτω από 15 cm), όταν έχει πλούσιο φύλλωμα ή όταν έχει φυτευτεί σε υπόστρωμα με μεγάλη περιεκτικότητα άμμου. Επίσης όταν έχει φυτευτεί σε περιοχή, όπου πνέουν ισχυροί άνεμοι. Τα περισσότερα μικρά δένδρα και θάμνοι δεν απαιτούν υποστήλωση ή άλλου είδους στήριξη και μάλιστα αναπτύσσουν ισχυρότερους κεντρικούς κλάδους όταν αφήνονται να κινούνται ελεύθερα με τον άνεμο.

Στην περίπτωση που χρειάζεται μηχανική στήριξη του δένδρου, η υποστήλωση πρέπει να απομακρύνεται όσο το δυνατό πιο γρήγορα, συνήθως μετά τον πρώτο χρόνο, εκτός και εάν δοθούν διαφορετικές οδηγίες από το γεωτεχνικό της Υπηρεσίας. Όσο νωρίτερα αφαιρεθεί η υποστήλωση, τόσο γρηγορότερα θα δυναμώσει ο κορμός του δένδρου.

Σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00.

### 6.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-10-05-09-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 6.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

### 6.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗΣ

#### 4.1 Υποστήλωση με πασσάλους

Η εργασία αφορά στην υποστήλωση ενός τεμαχίου δέντρου με ένα ή περισσότερους πασσάλους.

#### 4.2 Στήριξη μεγάλων δένδρων με αντηρίδες

Η εργασία περιλαμβάνει την υποστήλωση ενός τεμαχίου δέντρου με συμπίπτουσες αντηρίδες.

#### 4.3 Υπόγειο στήριξη

Η εργασία αφορά στην στήριξη της μπάλας χώματος του δένδρου, ενός του εδάφους, με πασσάλους ή με γεωφράγματα και αγκύρια.

### 6.5 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

## 5.1 Πάσσαλοι υποστήλωσης δένδρων

### 5.1.1 Διαστάσεις πασσάλων

Οι διαστάσεις των πασσάλων εξαρτώνται από το μέγεθος των δένδρων και κυμαίνονται για το ύψος από 1,50 έως 3,00 m και διάμετρο από 5 έως 12 cm.

### 5.1.2 Γενικά

Για τους πασσάλους από ξύλο καστανιάς το άνω τμήμα τους (πάνω από το πισσαρισμένο τμήμα) μπορεί να μείνει απροστάτευτο, ενώ για τους πριστούς πασσάλους θα επαρκεί ο προβλεπόμενος εμποτισμός τους.

Οι πάσσαλοι υποστήλωσης δένδρων διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

### 5.1.3 Πάσσαλοι αποφλοιωμένοι

- να είναι από ξύλο καστανιάς ή κυπαρισσιού,
- να είναι πελεκητοί στο κάτω άκρο
- να είναι τελείως αποφλοιωμένοι,
- να έχουν περίπου ενιαίο πάχος (διάμετρο) σε όλο το μήκος τους,
- να είναι ευθυτενείς
- να είναι πισσαρισμένοι μέχρι ύψος 0,50 m

### 5.1.4 Πάσσαλοι πριστοί

- να είναι από ξύλο καστανιάς ή κυπαρισσιού,
- να είναι πελεκητοί στο κάτω άκρο
- να είναι εμποτισμένοι εν θερμώ σε μυκητοκτόνα σκευάσματα
- να είναι ευθυτενείς

---

## 5.2 Αντηρίδες

Οι αντηρίδες είναι γαλβανισμένο συρματόσχοινο πάχους 6 mm (7x7 πλέξη). Τα συρματόσχοινα συνοδεύονται από γαλβανισμένους σφικτήρες, έτσι ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί θηλιά στις άκρες αυτών.

## 5.3 Αγκύρια

Είναι από κράμα αλουμινίου με επιφάνεια αντίστασης από 4.000 - 8.000 mm<sup>2</sup> αφού τανιστούν με φορτίο από 500 - 1400 kg αντίστοιχα, σε αδιατάρακτες εδαφικές συνθήκες.

## 5.4 Καστάνιες

Οι καστάνιες είναι επίπεδης βάσης, οι οποίες δύνανται να απορροφήσουν από 500 έως 1000 kg (συνοδευόμενες από ποιοτικά στοιχεία ελέγχου).

## 5.5 Τρισδιάστατο γεώπλεγμα

Με ενσωματωμένο μεταλλικό πλέγμα με πλαστική επικάλυψη, πάχους 8 mm.

## 5.6 Υλικά πρόσδεσης

### 5.6.1 Ελαστικός σύνδεσμος

Η πρόσδεση γίνεται με ελαστικό σύνδεσμο τύπου αγκράφας για να ελαχιστοποιηθούν οι τριβές μεταξύ στηρίγματος και κορμού. Ο ελαστικός αυτός σύνδεσμος είναι πλάτους 2,5 cm και με διαστάσεις τέτοιες ώστε να επιτρέπεται στον κορμό του δέντρου να αυξηθεί φυσικά χωρίς καταστροφές.

### 5.6.2 Σχοινί

Είναι τρίκλωνο σχοινί από κάνναβι ή άλλο υλικό φυτικής προέλευσης. Δεν επιτρέπεται το πλαστικό σχοινί.

---

## 6.6 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Όταν κριθεί απαραίτητη η στήριξη ενός δένδρου για τη σωστή εγκατάστασή του εντός του λάκκου φύτευσης (φύτευση ή μεταφύτευση) ακολουθείται μία από τις παρακάτω διαδικασίες.

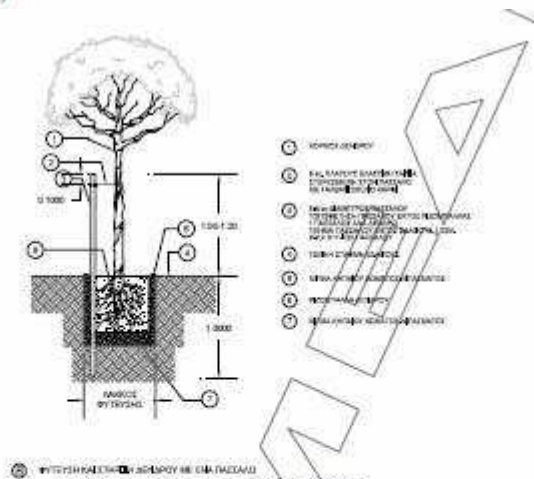
## 6.1 Εργασία στήριξης με πασσάλους

### 6.1.1 Στήριξη με ένα πάσσαλο

Ο πάσσαλος τοποθετείται στο έδαφος μετά τη διάνοιξη του λάκκου και πριν από τη φύτευση ή μεταφύτευση, σε βάθος 0,50 - 0,70 m ανάλογα με το μέγεθος του δένδρου, ώστε να εξασφαλίζεται ότι θα παραμείνει σε κατακόρυφη θέση. Η έμπηξη του πασσάλου γίνεται εκτός της περιοχής της ριζόμπαλας του δένδρου και στην προσηνεμη πλευρά του δέντρου για να αποφευχθούν γδαρσίματα στο φλοιό.

Μεταξύ της κορυφής του υποστηλώματος και του χαμηλότερου κλάδου του δέντρου πρέπει να υπάρχει απόσταση τουλάχιστον 30 mm.

Στη συνέχεια ακολουθεί η πρόσδεση του πασσάλου στο δένδρο με ελαστικό σύνδεσμο τύπου αγκράφας ή σχοινιού. Ο ελαστικός σύνδεσμος δένεται στον πάσσαλο σε σχήμα 8 και στερεώνεται σε αυτόν με γαλβανισμένο καρφί (Σχήμα 1)



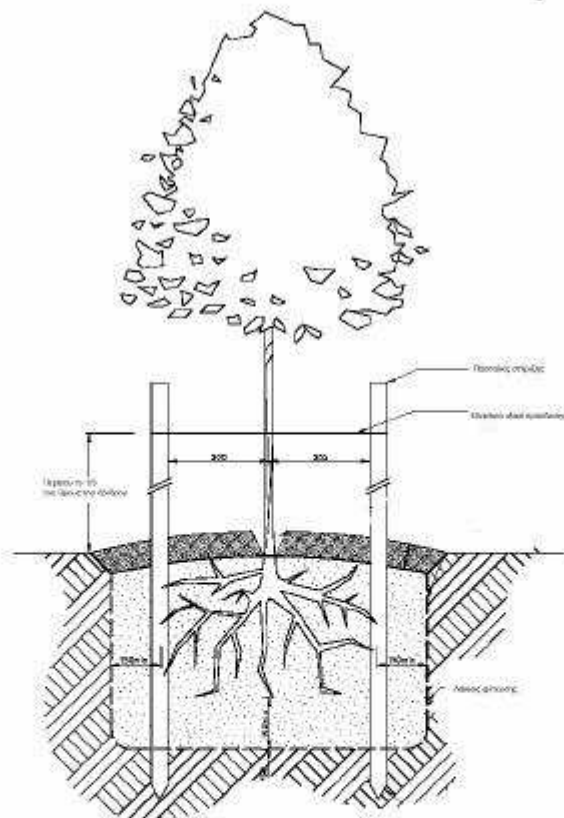
Σχήμα 1 - Στήριξη με ένα πάσσαλο

### 6.1.2 Στήριξη με δυο πασσάλους

#### 6.1.2.1 Κατακόρυφη στήριξη με δύο πασσάλους

Τοποθετούνται οι δύο πασσάλοι, κατακόρυφα, σε απόσταση 0,30 m από τον κορμό του δένδρου και σε θέσεις, ώστε το δένδρο να βρίσκεται στο μέσον της νοητής ευθείας μεταξύ των πασσάλων.

Αφού στερεωθούν οι πασσάλοι, ο ελαστικός δακτύλιος δένεται στους πασσάλους σε σχήμα 8 σε σχέση με τον κορμό (Σχήμα 2) ή με δύο ελαστικούς δακτύλιους (Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Υπόστυλωση με δύο κατακόρυφους πασσάλους.

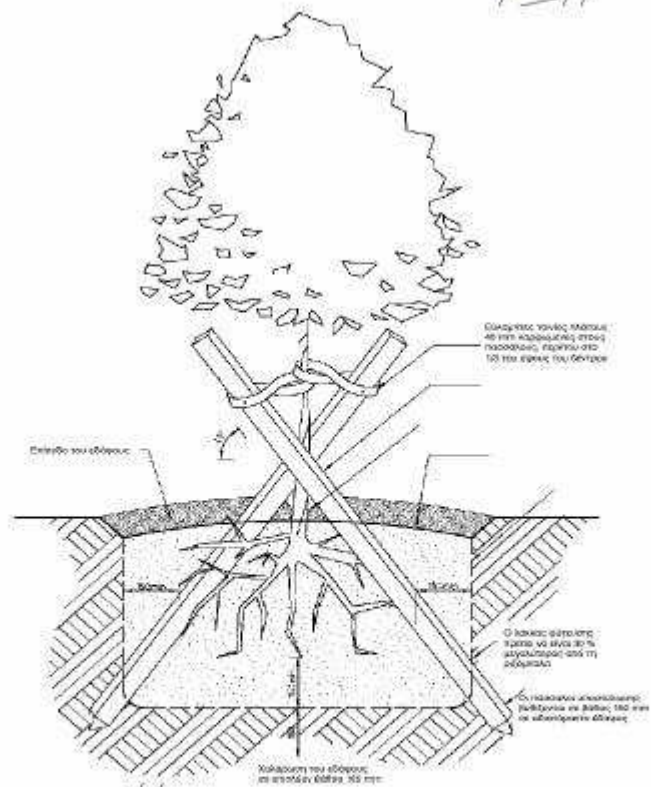


Σχήμα 3 - Λεπτομέρεια πρόσδεσης με δύο ελαστικούς συνδέσμους.



### 6.1.2 Διαγώνια στήριξη με δύο πασσάλους

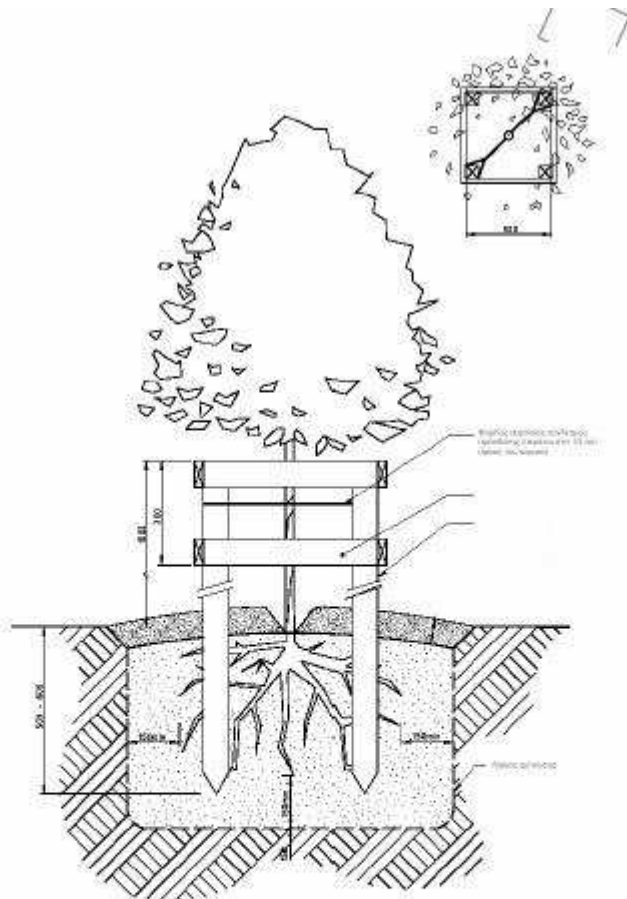
Οι πασσάλοι τοποθετούνται διαγώνια σε σχέση με τον κορμό του δένδρου και διασπυρώνονται μεταξύ τους στο ύψος του κορμού όπου και θα προσδεθούν με τον ελαστικό σύνδεσμο σε σχήμα 8 (Σχήμα 4).



Σχήμα 4 - Υποστήλωση με δύο πασσάλους διαγωνίως

### 6.1.3 Στήριξη με τέσσερις πασσάλους

Σχηματίζεται ένα τετράγωνο στο έδαφος διαστάσεων 0,40x0,40 ή 0,50x0,50 m, όπου το κέντρο του είναι η θέση του κορμού του δένδρου. Στις γωνίες του στερεώνονται 4 πασσάλοι ύψους 0,50 – 1,50 m. Οι πασσάλοι στερεώνονται μεταξύ τους με σάνδες 75x25 mm. Κατόπιν τοποθετείται στην κορυφή διαγώνια ο ελαστικός δακτύλιος και συγκρατεί το δένδρο (Σχήμα 5).



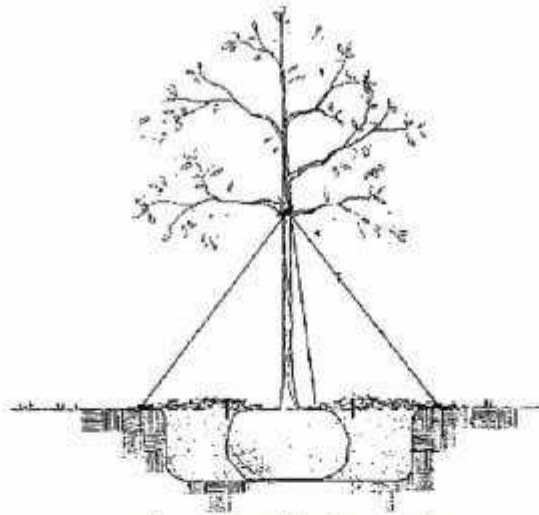
Σχήμα 5 - Υποστήλωση με τέσσερις πασσάλους. Στο ένθετο φαίνεται η κάτοψη της κατασκευής.

## 6.2 Στήριξη με αντηρίδες

Στερεώνονται στο έδαφος τρεις μικροί πασσαλοί, μήκους 0,50 – 0,70 m, ή αγκύρια περιμετρικά του δένδρου ανά 120°. Η τοποθέτηση των πασσάλων-αγκυρών γίνεται σε απόσταση 50 cm τουλάχιστον εξωτερικά της μπάλας χώματος του δένδρου και με κλίση κάθετη στις αντηρίδες.

Στη συνέχεια τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στον κορμό του δένδρου και σε ύψος που εξαρτάται από το συνολικό ύψος του δένδρου, έτσι ώστε οι τεντωμένες αντηρίδες να σχηματίζουν γωνία με τον κορμό 45° έως 80° (Σχήμα 6).

Η πρόσδεση των αντηρίδων ξεκινά από τον ελαστικό δακτύλιο και καταλήγει στους πασσάλους – αγκύρια. Το τέντωμα γίνεται σταδιακά ελέγχοντας συνεχώς την κατακόρυφη στάση του δένδρου.



Σχήμα 6 - Υποστήλωση με αντηρίδες

### 6.3 Υπόγεια στήριξη

#### 6.3.1 Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση γεωφάσματος

Η υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση γεωφάσματος απεικονίζεται στην Εικόνα 1 και περιγράφεται στα παρακάτω βήματα:

##### 6.3.1.1 Τοποθέτηση γεωφάσματος

Αφού το δέντρο τοποθετείται κάθετα μέσα στο λακκό, τα φύλλα του γεωφάσματος τοποθετούνται πάνω στη ριζόμπαλα, ώστε να σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο.

##### 6.3.1.2 Τοποθέτηση αγκυρίων

Τα αγκύρια τοποθετούνται στις γωνίες που σχηματίζουν τα φύλλα του γεωφάσματος σε ίσες αποστάσεις και όσο το δυνατόν πιο κοντά στη βάση της ριζόμπαλας.

Ο μεταλλικός πάσσαλος κατεύθυνσης τοποθετείται μέσα στο αγκύριο και βυθίζεται είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα κάθετα μέχρι να φτάσει η θηλειά του συρματόσχοινου στη βάση της ριζόμπαλας.

##### 6.3.1.3 Κλείδωμα αγκυρίων

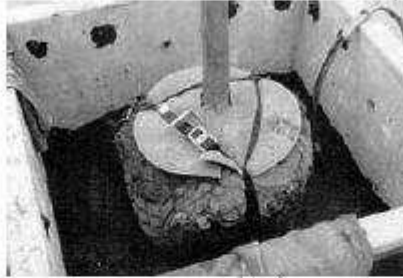
Μετά τη βύθισή τους τα αγκύρια κλειδώνονται. Το κλείδωμα γίνεται με σύνδεση ενός δυναμόμετρου στη θηλιά του κάθε συρματόσχοινου και μετά τράβηγμα αυτού είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα. Το τράβηγμα πρέπει να γίνεται αργά και σταθερά, με το συρματόσχοινο κάθετα και μέχρι να δείξει το δυναμόμετρο:

- ένδειξη 500 kg για δένδρα με διάμετρο κορμού 7-16 cm και ύψους  $\leq 2,25$  m.
- ένδειξη 1400 kg για δένδρα με διάμετρο κορμού 16-30 cm και ύψους 2,25 – 5,50 m.

#### 6.3.1.4 Πέρασμα του καλωδίου τέντωσης και τέντωμα

Αφού τα αγκύρια έχουν κλειδώσει, η κασάνια τοποθετείται στο κέντρο του ενός φύλλου γεωυφάσματος και το συρματόσχοινο τέντωσης περνάει διαδοχικά από τις 3 θηλές και μέσα από την οπή στο καρούλι της κασάνιας. Το μήκος του συρματόσχοινου που περισσεύει αποκόπτεται.

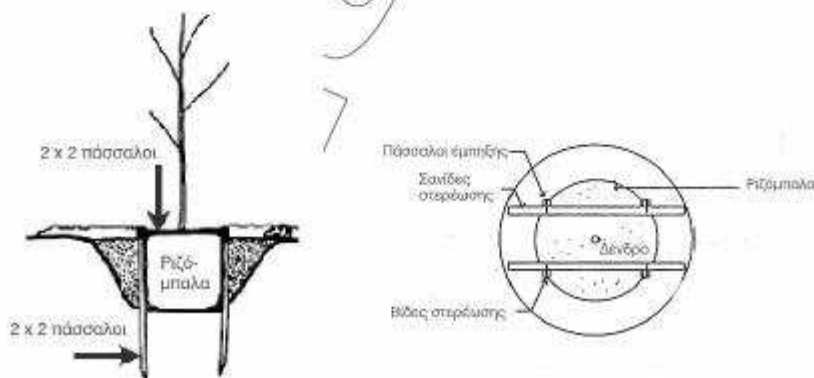
Το συρματόσχοινο τυλίγεται στο καρούλι της κασάνιας. Η κασάνια περιστρέφεται με το μοχλό τέντωσης τόσο, ώστε να τεντωθεί το συρματόσχοινο καλά.



Εικόνα 1 - Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση γεωυφάσματος

#### 6.3.2 Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση πασσάλων

Αφού τοποθετηθεί το δένδρο μέσα στο λάκκο φύτευσης, επιλέγονται περιφερειακά της μπάλας 4 σημεία, έτσι ώστε να σχηματίζουν μεταξύ τους τετράγωνο. Κατόπιν εμπύκνυνται οι 4 πασσάλιοι στα σημεία αυτά με τρόπο ώστε, να έχουν εισέλθει σε σταθερό έδαφος τουλάχιστον σε βάθος 30 cm. Τα τμήματα των πασσάλων που περισσεύουν πάνω από την επιφάνεια του εδάφους αποκόπτονται. Οι 4 κάθετοι πασσάλιοι ενώνονται μεταξύ τους στην επιφάνεια του εδάφους με σανίδες διαστάσεων 75x25 mm (Σχήμα 7).



Σχήμα 7 - Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση πασσάλων (α) τομή και (β) κάτοψη.

## 6.7 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 7.1 Επιθεώρηση της περιοχής εγκατάστασης

Πριν την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης ο Ανάδοχος πρέπει να επιθεωρήσει την περιοχή του έργου, να ελέγξει προσεκτικά όλα τα επίπεδα και να επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις και τους παράγοντες που είναι σχετικοί με την εργασία υποστυλώσεως των δένδρων, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι εργασίες θα προχωρήσουν ομαλά και με ασφαλεία.

Αλλαγές ή τροποποιήσεις στο σχέδιο για να προσαρμοστεί στις πραγματικές συνθήκες γίνονται μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Επίσης προσδιορίζονται τα απαραίτητα μέτρα που θα ληφθούν, ώστε οι εργασίες να προχωρήσουν χωρίς να διαταραχθούν άλλες δραστηριότητες και να προστατευθούν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις στο έργο και γύρω από αυτό.

Σε όλη τη διάρκεια της εγκατάστασης και συντήρησης των φυτών, ο ανάδοχος θα κάνει έλεγχο της σταθερότητας και καθετότητας των πασσάλων ή της σταθερότητας των αντηρίδων και θα προβαίνει στην αποκατάσταση των υποστυλωμάτων που παρουσιάζουν προβλήματα.

### 7.2 Καθαρισμός χώρων

Μετά την ολοκλήρωση της υποστυλώσεως και των συναφών εργασιών πρέπει να γίνει καλός καθαρισμός των χώρων και να απομακρυνθούν όλα τα πλεονάζοντα υλικά, που έχουν προκύψει από τις εργασίες.

## 6.8 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Οι απαιτήσεις ασφάλειας αφορούν στα εξής:

- Ασφαλή μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση των πασσάλων.
- Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (εργαλείων, μηχανών και μηχανημάτων) για την υποστύλωση.
- Απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού, κατάλληλα εκπαιδευμένου.
- Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργαζομένων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

## 6.9 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι υποστηλώσεις δένδρων διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- (α) Υποστήλωση με έναν ή περισσότερους πασσάλους.

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τοποθετούμενο πάσσαλο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του πασσάλου, το προσωπικό, τα μικρούλικα και εργαλεία που απαιτούνται, η έμψη του πασσάλου σε βάθος 0,50 m σε οποιοδήποτε τύπο και κλίση εδάφους και η πρόσδεσή του με το δέντρο.

- (β) Στήριξη μεγάλων δένδρων με αντηρίδες

Η επιμέτρηση γίνεται ανά αντηριζόμενο δένδρο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των αντηρίδων από χαλύβδινο σύρμα και των πασσάλων, το προσωπικό, τα μικρούλικα και

εργαλεία που απαιτούνται, η έμψη των πασσάλων και η στερέωση και σύνδεση των αντηρίδων με το δένδρο και τους πασσάλους.

- (γ) Υπόγεια στήριξη δένδρων με χρήση γεωφάσματος

Η επιμέτρηση γίνεται ανά στηριζόμενο δένδρο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά του γεωφάσματος, του συρματόσχοιου, των αγκυρίων και της κασάνιας επί τόπου, το προσωπικό, τα μικρούλικα και εργαλεία που απαιτούνται, και η στήριξη του δένδρου, σε οποιοδήποτε τύπο και κλίση εδάφους.

- (δ) Υπόγεια στήριξη δένδρων με χρήση πασσάλων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά στηριζόμενο δένδρο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των πασσάλων, το προσωπικό, τα μικρούλικα και εργαλεία που απαιτούνται, και η στήριξη του δένδρου με πασσάλους σε οποιοδήποτε τύπο και κλίση εδάφους.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγορεύουσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά, τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλωσίμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## 6.10 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

E11.1.1 Υποστύλωση δένδρου με την αξία του πασσάλου

## 7 Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

## 7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 αφορά στις απαιτήσεις υλικών και κατασκευής εγκαταστάσεων αρδευτικών δικτύων για έργα πρασίνου (κηποτεχνικά, ροδικά έργα, αθλητικές εγκαταστάσεις).

Καθορίζονται τα τεχνικά στοιχεία όλων των υλικών, μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι εργασίες εγκατάστασης των αρδευτικών δικτύων (διάνοξη τάφρων, υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εργασίες, επαναπλήρωση τάφρων, έλεγχοι, ρυθμίσεις, δοκιμές).

## 7.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-10-08-01-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

## 7.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

## 7.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

### 4.1 Διανομή νερού

#### α. Με σταγόνες

Η διανομή του νερού γίνεται τοπικά (τοπική άρδευση) σε τμήμα της ριζοσφαιρας του φυτού, με τη χρήση σταλακτιών μέσω επιφανειακής ή υπόγειας εγκατάστασης. Εφαρμόζεται για άρδευση δένδρων, θάμνων, ετήσιων φυτών, φυτών εδαφοκάλυψης ή χλοοταπήτων σε ειδικές περιπτώσεις - δεν πρέπει να βρέχονται γεωγονικοί χώροι, υπάρχει έλλειψη νερού ή η ποιότητα αυτού είναι οριακή.

#### β. Με κατακλιτισμό

Το νερό διανέμεται με εκτοξευτήρες σε όλη την αρδευόμενη επιφάνεια. Εφαρμόζεται κυρίως για την άρδευση χλοοταπήτων, εδαφοκαλύψεων με μικρά ποώδη φυτά κλπ.

Σημείωση: Η άρδευση με κατακλιτισμό με μικροεκτοξευτήρες στην παρούσα Προδιαγραφή αντιμετωπίζεται ως παραλλαγή της τοπικής άρδευσης (άρδευση με σταγόνες). Περιγράφονται τα συστήματα υπόγειας εγκατάστασης, με αυτοανιψυόμενους (Pop-up) εκτοξευτήρες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται κυρίως στην κηποτεχνία.

### 4.2 Τμήματα αρδευτικού δικτύου

#### α. Πηγή τροφοδοσίας (νερού, πίεσης) – Υδροληψία

#### β. Κεντρική κεφαλή επεξεργασίας και ελέγχου νερού

#### γ. Πρωτεύον Δίκτυο

- Αγωγός υδραγωγείου
- Εξοπλισμός ελέγχου και ασφάλειας υδραγωγείου

#### δ. Δευτερεύον Δίκτυο

- Φρεάτια ελέγχου άρδευσης (ΦΕΑ) και αντίστοιχος εξοπλισμός (Κεφαλές ελέγχου άρδευσης)
- Εγκαταστάσεις προγραμματισμού και ελέγχου άρδευσης

#### ε. Τριτεύον Δίκτυο

- Γραμμές μεταφοράς
- Αρδευτικές γραμμές (αγωγοί, σταλάκτες, σταλακτηφόροι, εκτοξευτήρες κλπ.)
- Εξοπλισμός (Φρεάτια βαλβίδων αερισμού, μεκλήρων πίεσης κλπ.)

Η Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην κατασκευή:

- της Κεντρικής Κεφαλής επεξεργασίας και ελέγχου ροής
- του Πρωτεύοντος Δικτύου σε έργα όπου δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις και η μεταφορά του νερού γίνεται μέσα στο χώρο εγκατάστασης του πρασίνου (το Πρωτεύον Δίκτυο αφορά τις γραμμές μεταφοράς από την υδροληψία στην Κεντρική Κεφαλή κι από και στις Κεφαλές Έλεγχου Άρδευσης)
- του Δευτερεύοντος Δικτύου

## 7.5 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

## 5.1 Γενικά

Για την διευκόλυνση των ρυθμίσεων, της συντήρησης και των επεμβάσεων, οι ομοειδείς συσκευές θα είναι του αυτού τύπου και εργοστασίου, πράγμα που απλουστεύει τις διαδικασίες αντικατάστασής τους, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της κατασκευής αλλά και σε όλη τη διάρκεια ζωής του δικτύου, εφόσον οι τύποι αυτοί των εξαρτημάτων συνεχίζουν να διατίθενται στο εμπόριο.

## 5.2 Σωληνώσεις

α. Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00).

Οι σωλήνες PE που χρησιμοποιούνται στο Τριτεύον αρδευτικό Δίκτυο θα είναι ονομαστικής πίεσης έως 10 atm και κατασκευασμένοι από υλικό 2ης γενιάς, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13244.02 και ΕΛΟΤ EN 13244.01. Για το Πρωτεύον Δίκτυο και για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 Atm και άνω θα είναι κατασκευασμένοι από υλικό 3ης γενιάς, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12201.02.

Ο σωλήνας θα αναγράφει σε κάθε μέτρο μήκους την ονομαστική διάμετρο, την πίεση λειτουργίας του, τον κατασκευαστή και να φέρει γραμμική ανά μέτρο αρίθμηση του μήκους από την αρχή της κοιλούρας. Προαιρετικά μπορεί να αναγράφεται και το όνομα του Κυρίου του Έργου.

Σε διελεύσεις σωλήνων - καλωδίων μπορεί να χρησιμοποιούνται σωλήνες PE 4 ή 6 atm και PVC 4 ή 6 atm.

β. Σωλήνες PVC (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01).

γ. Σωλήνες PVC αποχέυσης (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02).

δ. Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι χωρίς ραφή (Tubo) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10220.

## 5.3 Σιδηροί πάσσαλοι στήριξης

- Πάσσαλοι από σίδηρο οπλισμού St I ή St III διαμέτρου  $\Phi$  8 mm και μήκους 0,40 m περίπου, κυρτωμένους στο πάνω μέρος σε σχήμα άγκιστρου.
- Πλαστικοί πάσσαλοι στήριξης σωλήνων τριτεύοντος δικτύου άρδευσης από σκληρό PVC ή PE.

#### 5.4 Μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης

- α. Γαλβανισμένα εξαρτήματα σύνδεσης.
- β. Ειδικά χυτοσίδηρά τεμάχια.
- γ. Φλάντζες.

Για όλα τα παραπάνω εξαρτήματα ακολουθούνται οι αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Υδραυλικών Έργων.

- δ. Συλλέκτες από σιδηροσωλήνα.

Κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή (Τυβο), κατά ΕΛΟΤ EN 10220, φέρουν σπείρωμα και έχουν κολλητά πώματα και τα αναγκαία στόμια εισόδου-εξόδου βαλβίδων εξερισμού κλπ. Το σύστημα μετά την κατασκευή του υπόκειται σε εμβάπτιση σε λουτρό γαλβανισμού. Η διατομή του σώματος είναι η αμέσως μεγαλύτερη από τη διατομή του στομίου εισόδου.

#### 5.5 Συσσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου

- Σφαιρικοί κρουνοί κατασκευασμένοι, σύμφωνα με το UNI 8858 (Ιταλικό Πρότυπο).
- Δικλείδες ελαστικής έμφραξης.
- Δικλείδες σύρπαρωτές ορειχάλκινες με σπείρωμα.
- Υδρόμετρα ορειχάλκινα, ξηρού τύπου, πολλαπλής ρηθής, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 4064.01
- Υδρόμετρα τύπου WOLTMAN.
- Ηλεκτρική έξοδος υδρομέτρου.
- Κινητικές βαλβίδες εξερισμού, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Αυτόματη βαλβίδα εξερισμού, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Βαλβίδα εξερισμού διπλής ενεργείας, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης τύπου ακυρούμενου δίσκου.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής κλαπέ ή με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό.
- Μειωτές πίεσης.
- Μανόμετρα γλυκερίνης Φ63.

#### 5.6 Υδραυλικές βαλβίδες

##### 5.6.1 Γενικά

Οι υδραυλικές βαλβίδες που θα ενσωματωθούν στο δίκτυο θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θα είναι αποδεκτής ποιότητας κατασκευής και θα συνοδεύονται απαραίτητως από τα αντίστοιχα φυλλάδια τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγιών ρύθμισης και συντήρησης. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πλήρη σειρά Οδηγιών Βαλβίδων για διαμόρφωση οποιασδήποτε λειτουργίας (ή συνδυασμού λειτουργιών) της βαλβίδας, π.χ. ρύθμιση πίεσης, διατήρηση πίεσης, έλεγχος παροχής κ.λπ.



- Θα φέρουν χάραξη ή πινακίδα σπηρευμένη στο σώμα τους με αναγραφόμενα τα παρακάτω τουλάχιστον πληροφορικά στοιχεία: Εργοστάσιο, χώρα παραγωγής, υλικό κατασκευής, ονομαστική διάμετρος, ονομαστική πίεση λειτουργίας, είδος βαλβίδας, έτος παραγωγής π.χ. BERMAD USA GGG40 DN 125 PN25 Press. Reducing 1999. Οι πιλάτοι ενδείκνυται να αναγράφουν το εύρος πίεσεων για την αντίστοιχη λειτουργία, π.χ. στην περίπτωση ρύθμισης της πίεσης: Ρεισόδ. 16 Bar - Ρεζόδ. 16 Bar.
- Θα έχουν μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον 80°C.

### 5.6.2 Σώμα βαλβίδας

Θα είναι σφαιρικό και υδροδυναμικά διαμορφωμένο, χωρίς λιμνάζοντες θύλακες για χαμηλές απώλειες πίεσης. Ο χώρος διέλευσης δε πρέπει να είναι μικρότερος από το 80% της ονομαστικής διαμέτρου της βαλβίδας και δε θα παρεμβάλλεται πλέγμα στο χώρο διέλευσης για μειωμένη συντήρηση. Επίσης, θα διαθέτει έξοδο εκκένωσης με πύμα στο κάτω μέρος για εκκένωση σε περίπτωση παγετού.

Όλες οι βαλβίδες θα πρέπει να μπορούν να συντηρηθούν επί τόπου με αφαίρεση του άνω καλύμματος.

### 5.6.3 Κύκλωμα πιλότου

Όλοι οι σωληνίσκοι ελέγχου της λειτουργίας της βαλβίδας θα είναι χάλκινοι ακόμα και αν δεν υφίσταται λόγος πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η μηχανική αντοχή τους. Το σώμα-τύπυ πιλότου θα είναι από ορείχαλκο, τα εσωτερικά του μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα και το διάφραγμα από διπλό νεοπρενίνο με επικάλυψη πολυαμιδίου. Ο τρόπος κατασκευής θα είναι τέτοιος ώστε να δίνεται η δυνατότητα επέμβασης στο κύκλωμα ακόμα και όταν η βαλβίδα είναι σε λειτουργία.

Η βαλβίδα θα έχει εγκατεστημένο κατάλληλο χειροκίνητο μηχανισμό προς παράκαμψη της αυτόματης λειτουργίας.

### 5.6.4 Τύποι βαλβίδων

#### α. Υδραυλικές βαλβίδες μονού θαλάμου (PN 16)

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με ισχυρή εποξική βαφή για αντιοξειδωτική προστασία. Η βαλβίδα (όταν είναι φλαντζωτή) θα έχει διαστάσεις τέτοιες ώστε να είναι ανταλλάξιμη με βαλβίδες σιρταρωτές (τύπου oval) με μήκος  $L=200+DN$ , με φλάντζες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 5752-08. Το διάφραγμα θα είναι από μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ενώ το ελατήριο θα είναι ανοξείδωτο AISI 304. Η βαλβίδα θα φέρει φίλτρο για το νερό ελέγχου και θα είναι κατάλληλη για μη καθαρό νερό, με μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 bar.

#### β. Υδραυλικές βαλβίδες διπλού θαλάμου ή άλλου αντίστοιχου τύπου (PN16 και PN25)

Το σώμα θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο ελάχιστης ποιότητας GGG40, βαμμένο με κατάλληλη εποξική βαφή (π.χ. ρηίνη πολυουρεθάνης) και πάχους τουλάχιστον 150 μm.

### 5.7 Φίλτρα

#### α. Πλαστικά φίλτρα νερού (πλέγματος ή δίσκων)

Είναι κατασκευασμένα από πολυαμίδιο ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή ABS. Η πίεση λειτουργίας δεν υπερβαίνει τις 10 atm ενώ φέρουν κατάλληλες υποδοχές για μενόμετρο στην είσοδο και την έξοδο καθώς και δικλείδα καθαρισμού.

#### β. Μεταλλικά φίλτρα νερού (πλέγματος ή δίσκων)

Είναι οριζόντια ή γωνιακά, φλαντζωτά ή με στείρωμα και με πίεση λειτουργίας 8 atm. Βάφονται με εποξειδική βαφή μετά από ειδική αντιοξειδωτική επεξεργασία επιμεταλλοποίηση (γαλβάνισμα)

κατάλληλου πάχους. Πρέπει να φέρουν υποδοχές για μανόμετρο στην είσοδο και την έξοδο για τον έλεγχο της καθαρότητας τους, καπάκι με εύκολο άνοιγμα και βανάκι για τον καθαρισμό.

#### γ. Φίλτρα άμμου

Κάθετα ή οριζόντια, μεταλλικά με εποξειδική βαφή ή γαλβανισμένα, 8 atm, απλού ή διπλού θαλάμου, με συναρμολογημένο σύστημα καθαρισμού by-pass και χαλαζιακή άμμο.

#### δ. Φυγοκεντρικά φίλτρα νερού, γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα, τύπου Lakos, ονομαστικής πίεσης 8atm.

#### ε. Φυγοκεντρικά φίλτρα νερού τύπου «κυκλώνα», μεταλλικά με εποξειδική βαφή ή γαλβανισμένα, ονομαστικής πίεσης 8atm.

### 5.8 Πλαστικές δεξαμενές από σκληρό πολυαιθυλένιο (PE)

Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE), με δικλείδα καθαρισμού και καπάκι με σπείρωμα.

### 5.9 Διανεμητές

#### 5.9.1 Σταλάκτες επικαθήμενου τύπου

- Σταλάκτες αυτορυθμιζόμενοι, αυτοκαθαριζόμενοι (με αντιστάθμιση πίεσης)

Το σώμα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ρητίνη πολυαιθυλενίου ή αντίστοιχα υλικά ανθεκτικά σε χαμηλές τιμές pH, όπως και σε χημικά, λιπάσματα και χλώριο.

Η ρύθμιση της παροχής γίνεται με διάφραγμα από σιλικόνη - ή άλλο κατάλληλο υλικό - επικαθήμενη πάνω σε μαιονδρική διαδρομή. Θα υπάρχει δυνατότητα αυτοκαθαρισμού στο στάδιο της συμπίεσης, με επιπρόσθετη δυνατότητα ανοίγματος και καθαρισμού του σταλάκτη χωρίς να επηρεάζονται τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του.

Η δυνατότητα παροχής είναι 2, 4 ή 8 l/h. Η παροχή δεν πρέπει να επηρεάζεται από διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του νερού. Επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας κυμαίνονται από 0,8 μέχρι και 4,0 atm, με ανώτερη επιτρεπόμενη απόκλιση  $\pm 10\%$  από την ονομαστική παροχή. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας μεταξύ των σταλακτιών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5%. Ο ποδίσκος εισόδου θα είναι διατομής  $\Phi 4$  ή  $\Phi 6$  mm στους επισκέψιμους σταλάκτες και  $\Phi 6$  mm στους μη επισκέψιμους.

#### 5.9.2 Σταλακτηφόροι

- Σταλακτηφόρος  $\Phi 16-20$  με σταλάκτες μακράς διαδρομής

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, με λαβύρινθο, με ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτιών με πίεση λειτουργίας 1-3 atm.

- Σταλακτηφόρος  $\Phi 16-20$  με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, περιλαμβάνοντας λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης με ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτιών με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

- Σταλακτηφόρος  $\Phi 16-20$ , με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και μηχανισμό αποτροπής απορροής

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο, θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης και με μηχανισμό αποτροπής απορροής του νερού από το

σωλήνα. Η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών θα είναι με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

- Σταλακτηφόρος Φ 16-20, με ριζοαπωθητικό, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες.

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης. Η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών θα έχει ένα εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

- Σταλακτηφόρος Φ 16-20 με ριζοαπωθητικό, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και σύστημα αντιστράγγισης.

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης. Θα υπάρχει ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών. Η πίεση λειτουργίας θα κυμαίνεται μεταξύ 0,8 - 3,50 atm. Θα είναι κατάλληλος για υπόγεια τοποθέτηση, με ενσωματωμένο ή εξωτερικό σύστημα αποτροπής της εισόδου των ριζών σε αυτόν με ριζοαπωθητικό (ενσωματωμένο ή ειδικό φίλτρο με ριζοαπωθητικό ή με εξωτερικό εγχυτήρα ριζοαπωθητικού κλπ).

- Σταλακτηφόρος Φ 16-20 με ριζοαπωθητικό, με μη αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες.

Παρουσιάζει τα αυτά χαρακτηριστικά με τον προηγούμενο, αλλά με σταλάκτες μακράς διαδρομής μη αυτορυθμιζόμενους.

### 5.9.3 Εκτοξευτήρες – Εξαρτήματα

- α. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up), περιστροφικοί, γρναζωτού τύπου.

Είναι κατασκευασμένοι από υλικό ABS ή αντίστοιχο. Φέρουν ισχυρό χαλύβδινο, ανοξείδωτο επανατακτικό ελατήριο και δακτύλιο στεγανότητας που ενεργοποιείται με την πίεση. Έχουν εσωτερικό φίλτρο καθαρισμού κάτω από το σώμα ανύψωσης ή το ακροφύσιο.

- β. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up) στατικού τύπου.

Έχουν είσοδο ½ BSP στη βάση του ακροφυσίου και πρόσθετη είσοδο ¼ BSP στο πλάι του σώματος για εκτοξευτήρες με μήκος πάνω από 20 /cm. Η πίεση λειτουργίας κυμαίνεται μεταξύ 1,4-2,8 atm. Τα ακροφύσια είναι ενσωματωμένα ή πρόσθετα, σταθερού ή ρυθμιζόμενου τομέα ενώ περιέχεται αντιστραγγιστική βαλβίδα (antidrain). Συγκεκριμένα:

- i. Ακροφύσια σταθερού τομέα

Πρέπει να διαθέτουν πλήρη σειρά με συμβατά ακροφύσια με τομείς εκτόξευσης 90ο, 180ο, 270ο και 360ο (πρέπει άσχετα με τον τομέα εκτόξευσης να δίδουν το ίδιο ύψος βροχής) και αν απαιτείται στο έργο και ακροφύσια ειδικών σχημάτων (τετράγωνων, διαδρόμων ES, CS, SS κλπ.) ή άλλη ποικιλία συμβατών ακροφυσίων με διάφορες ακτίνες και τομείς εκτόξευσης, με χαρακτηριστικά χρώματα, ώστε να καλύπτονται οι αντίστοιχες ανάγκες.

- ii. Ακροφύσια ρυθμιζόμενου τομέα.

Πρέπει να διατίθενται με πλήρη σειρά συμβατών ακροφυσίων, που να καλύπτουν αποστάσεις εκτόξευσης από 2 m τουλάχιστον ή και μικρότερες, αν απαιτείται από τη μορφολογία των χώρων άρδευσης, μέχρι και τουλάχιστον 5 m.

Ο τομέας εκτόξευσης πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί από 0ο μέχρι και 360ο, με αναλογική ρύθμιση της παροχής, ώστε το ύψος βροχής (ποσότητα νερού ανά μονάδα αρδευόμενης επιφάνειας) να είναι σταθερό.

- iii. Ακροφύσια ακτινωτής εκτόξευσης

Ακροφύσια ρυθμιζόμενου πόσου, ακτινωτής διαβροχής ακτίνας 4,5 – 9 m. Ο μηχανισμός περιστροφής θα είναι τύπου τριβής και θα υπάρχει δυνατότητα μείωσης της ακτίνας κατά 25 %. Τυπικά χαρακτηριστικά: για ακτίνα εκτόξευσης 6,5 m σε πίεση 3 atm η παροχή στις 180° θα είναι περίπου 180 LPH, ενώ για ακτίνα εκτόξευσης 9 m σε πίεση 3 atm η παροχή στις 180° θα είναι περίπου 450 LPH.

Θα έχουν εσωτερικό φίλτρο στη βάση του ακροφυσίου, με εύκολη πρόσβαση για τον καθαρισμό του. Θα διαθέτουν βίδα μείωσης της ακτίνας μέχρι και τουλάχιστον 25 % με ανάλογη μείωση της παροχής (αναλογική διαβροχή), ενώ θα έχουν χρωματικό κωδικό για εύκολη αναγνώρισή τους.

γ. Εκτοξευτήρες αυτοανιψούμενοι (Pop Up) γραναζωτοί, μικρών και μεσάλων αποστάσεων.

- Ακτίνα 5-9 m, είσοδος 1/2" BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 5 - 9 m
- Ακτίνα 7-14 m, είσοδος 3/4" BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 7 - 14 m
- Ακτίνα 12-18 m, είσοδος 1" BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 12 - 18 m
- Ακτίνα 15-22 m, είσοδος 1" BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 15 - 22 m

Είναι υδρόλιπαντοι ή ελαίολιπαντοι, λειτουργούν με αντιστραγγιστική βαλβίδα (antidrain) και με κασάνια αντιβανδαλικής προστασίας ενώ έχουν τη δυνατότητα «μνήμης» στον τομέα ρύθμισης.

Το σώμα ανύψωσης είναι πλαστικό ή ανοξείδωτο και ύψους 10 cm τουλάχιστον ή και μεγαλύτερο, αν απαιτείται. Περιέχουν τουλάχιστον 4 εναλλακτικά ακροφύσια ή συνδυασμούς ακροφυσίων με διαφορετικές παροχές, ενσωματωμένα ή μη, για προσαρμογή των παροχών στον τομέα και την ακτίνα εκτόξευσης ώστε να παρέχεται ομοιόμορφη διαβροχή.

δ. Εκτοξευτήρες αυτοανιψούμενοι (Pop Up) γραναζωτοί, μεγάλων αποστάσεων.

- Ακτίνα 18-28 m, είσοδος 1 1/2" BSP: Με είσοδο 1 1/2" BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2" BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 18-28 m και σώμα ανύψωσης 7,5 m και άνω.
- Ακτίνα 24-30 m, είσοδος 1 1/2" BSP: Με είσοδο 1 1/2" BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2" BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 24-30 m και σώμα ανύψωσης 10 m και άνω.
- Ακτίνα 28-33 m, είσοδος 1 1/2" BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 28-33 m.

Είναι υδρόλιπαντοι, με ρυθμιζόμενο ή σταθερό τομέα εκτόξευσης, ενσωματωμένη ή μη ηλεκτροβαλβίδα και ρυθμιστή πίεσης. Περιέχουν τουλάχιστον 4 εναλλακτικά ακροφύσια ή συνδυασμούς ακροφυσίων με διαφορετικές παροχές, ενσωματωμένα ή μη, για προσαρμογή των παροχών στον τομέα και την ακτίνα εκτόξευσης ώστε να παρέχουν ομοιόμορφη διαβροχή.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης μπορεί να φέρουν, ενσωματωμένα ή πρόσθετα, πλαστικό κάλυμμα ή καλύμματα από συνθετικό χλοοτάπητα ή κύπελλο για την ανάπτυξη φυσικού χλοοτάπητα.

ε. Εκτοξευτήρες αυτοανιψούμενοι (Pop Up) κρουστικοί, μεγάλων αποστάσεων

Το κέλυφος είναι κατασκευασμένο από υλικό ABS Cyloiac ή αντίστοιχο. Το έμβολο ανύψωσης μπορεί να είναι πλαστικό ή ορειχάλκινο. Φέρουν ισχυρό επανατακτικό ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα. Έχουν ρυθμιζόμενο τομέα εκτόξευσης και ενσωματωμένη ή μη ηλεκτροβαλβίδα και ρυθμιστή πίεσης.

Περιέχουν τουλάχιστον 4 εναλλακτικά ακροφύσια ή συνδυασμούς ακροφυσίων με διαφορετικές παροχές, ενσωματωμένα ή μη, για προσαρμογή των παροχών στον τομέα και την ακτίνα εκτόξευσης ώστε να παρέχουν ομοιόμορφη διαβροχή.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης μπορεί να φέρουν, ενσωματωμένα ή πρόσθετα, πλαστικό κάλυμμα ή καλύμματα από συνθετικό χλοοτάπητα ή κύπελλο για την ανάπτυξη φυσικού χλοοτάπητα.

- Ακτίνας 14-22 m: Με είσοδο 1" BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2" BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 14 m μέχρι και 22 m
- Ακτίνας 18-30 m: Με είσοδο 1 1/2" BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2" BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 18 m μέχρι και 30 m
- Ακτίνας 18-38 m: Με είσοδο 1 1/2" BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2" BSP στο πλάι του σώματος και ενσωματωμένο ή μη αποκωδικοποιητή για μονοκαλωδιακή σύνδεση. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 18 m μέχρι και 38 m
- Ακτίνας 30-45 m: Με είσοδο 1 1/2" BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2" BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 30 m μέχρι και 45 m

#### 5.9.4 Εξαρτήματα εκτοξευτών

Τριπλός αρθρωτός βραχίονας. Από PVC, 1" ή 1 1/2" ονομαστικής πίεσης 21 atm, με κινητά μέρη στεγανοποιούμενα από ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας. Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση εκτοξευτήρων μεγάλων αποστάσεων, για την προστασία της εγκατάστασης από πιθανές πιέσεις στην επιφάνεια των εκτοξευτήρων και για την εύκολη ρύθμιση του ύψους και της οριζοντιότητας.

### 5.10 Συσσκευές ελέγχου άρδευσης

#### 5.10.1 Ηλεκτροβαλβίδες

##### α. Ηλεκτροβαλβίδες κανές

Είναι διαφραγματικού τύπου, γραμμικές ή γωνιακές ή και συνδυασμούς τους. Έχουν σφαιρική διαμόρφωση με ελάχιστα κινητά μέρη. Το σώμα και το καπάκι είναι κατασκευασμένα από νάιλον ενισχυμένο με νήματα ύαλου. Τα ελατήρια και όλα τα μεταλλικά μέρη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα για την αποφυγή διάβρωσης. Χειροκίνητα λειτουργούν ως βαλβίδες εσωτερικής εκτόξευσης, με ή χωρίς χειροκίνητο ρυθμιστή παροχής (flow control). Έχουν τη δυνατότητα επισκευής του εσωτερικού μηχανισμού χωρίς την εξάρθρωση του σώματος από το δίκτυο.

Η ονομαστική πίεση κυμαίνεται μεταξύ 10-13,5 atm ανάλογα με τη μελέτη, με πιέσεις λειτουργίας τουλάχιστον από 0,7 atm μέχρι και 10 atm και 0,7 atm μέχρι και 13,5 atm αντίστοιχα (γραμμικές – γωνιακές).

Το «κλείσιμο» της είναι αργό, για αποφυγή υδραυλικού πλήγματος (αντιπληγματική λειτουργία). Το διάφραγμα είναι από ελαστικό συνθετικού τύπου Buna N, ενισχυμένο με νάιλον. Για διατομές άνω των 2" πρέπει να διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο.

Οι μέγστες απώλειες πίεσης ανά διατομή δίνονται στον παρακάτω πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Απώλειες πίεσης

Διατομή (in)	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Max απώλειες (m)
3/4"	5	0,40
1"	8	0,40
1 1/2"	15	0,50

2"	30	0,40
2 1/2"	40	0,40
3"	50	0,40

β. Ηλεκτροβαλβίδες ευθείας ροής

Οι Ηλεκτροβαλβίδες είναι διαφραγματικού τύπου, γραμμικές και ονομαστικής πίεσης 10 ή 12,5 atm.

Παρουσιάζουν τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με τις κοινές ηλεκτροβαλβίδες, λειτουργούν όμως με ονομαστική πίεση 10 ή 12 atm και πίεση λειτουργίας κατ' ελάχιστο 0,7-12,5 atm. Για διακομές άνω των 3/4" διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο.

Οι μέγιστες απώλειες πίεσης ανά διατομή δίνονται στον παρακάτω πίνακα 2.

Πίνακας 2 – Απώλειες πίεσης

Διατομή (in)	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Μακ. απώλειες (m)
3/4"	5	0,3
1"	8	0,3
1 1/2"	20	0,3
2"	30	0,3

5.10.2 Σωληνοειδή ηλεκτροβαλβίδων

- Είναι συμπαγή, κατασκευασμένα από ανθρακώδη υλικό. Το έμβολο (συγκροτούμενο), τα ελατήρια και όλα τα μεταλλικά μέρη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προς αποφυγή διάβρωσης.

- Τύποι πηνίων:

- Κοινά πηνία προγραμματιστών ρεύματος

Τάση λειτουργίας 24 V/AC, 50 Hz και max ισχύς 5 VA.

- Πηνία συγκρότησης (Latching solenoid) για προγραμματιστές μπαταρίας

Τάση λειτουργίας 9-18 Volt DC. Συμβατά με τους προγραμματιστές. Προσαρμόζονται στις ηλεκτροβαλβίδες απευθείας ή με υποδοχέα.

5.10.3 Προγραμματιστές

α. Προγραμματιστές μπαταρίας

- Οικιακοί προγραμματιστές μπαταρίας μιας στάσης

Στεγανοί προγραμματιστές, που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες, μιας στάσης, με ενσωματωμένο ή μη πηνίο-μανδάλωσης (latching) και ηλεκτροβαλβίδα διαφραγματικού τύπου, 3/4" ή 1". Έχουν κύκλο στόλισματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον.

- Προγραμματιστές μπαταρίας απλού τύπου

Προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες και μπορούν να ελέγχουν από 2 μέχρι 12 ή και περισσότερες ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης (latching) σε απόσταση τουλάχιστον 20 m φέρουν καλώδιο διατομής 1,5 mm<sup>2</sup>, με 3 τουλάχιστον εκινήσεις ανά 24ωρο, κύκλο

ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον και εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve).

– Προγραμματιστές μπαταρίας φρεστικών

Στεγανοί προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες. Τοποθετούνται μέσα στα φρεάτια των ηλεκτροβανών ή σε ιδιαίτερα φρεάτια. Ελέγχουν 1 μέχρι 8 ή και περισσότερες ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης (latching). Προγραμματίζονται με φορητή μονάδα προγραμματισμού. Πρέπει να διαθέτουν:

- Τρεις τουλάχιστον εκκινήσεις ανά 24ωρο.
- Κύκλο ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον.
- Διάρκεια ποτίσματος από 1 min μέχρι και 12 ώρες τουλάχιστον.
- Δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας χωρίς την κονσόλα.
- Εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve).
- Δυνατότητα διατήρησης του προγράμματος για 3 τουλάχιστον λεπτά κατά την αλλαγή μπαταρίας.
- Τρία τουλάχιστον προγράμματα ή ανεξάρτητο πρόγραμμα για κάθε στάση.

Η φορητή μονάδα προγραμματισμού (κονσόλα) έχει δυνατότητα προγραμματισμού απεριόριστου αριθμού βαλβίδων, από απόσταση 3 m τουλάχιστον, άσχετα με τον τρόπο επικοινωνίας, δυνατότητα επισκόπησης του προγράμματος, ανεξάρτητα προγράμματα για κάθε βαλβίδα, 6 επαναλήψεις ανά ημέρα και διάρκεια ποτίσματος από 1 min μέχρι και 24 ώρες.

– Προγραμματιστές μπαταρίας αυξημένων δυνατοτήτων

Προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες και μπορούν να ελέγχουν από 1 μέχρι 12 ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης σε απόσταση τουλάχιστον 400 m περιλαμβάνουν καλώδιο διατομής 1,5 mm<sup>2</sup>, με τρία τουλάχιστον προγράμματα, 8 εκκινήσεις ανά πρόγραμμα ανά 24ωρο, κύκλο ποτίσματος 1 μέχρι 30 ημέρες και εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve) επιλεκτικά ανά πρόγραμμα. Υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης σε αισθητήρα και κύκλωμα υπερέκθεσης των βραχυκυκλωμένων πηνίων, ένδειξη για την κατάσταση της μπαταρίας και δυνατότητα σύνδεσης με ηλιακό συλλέκτη.

β. Προγραμματιστές ρεύματος

Ηλεκτρονικοί ή υβριδικοί προγραμματιστές με ηλεκτρομηχανικά χαρακτηριστικά προγραμματισμού, σε πλαστικό ή μεταλλικό στεγανό (υπαίθριας τοποθέτησης) κιβώτιο με κλειδαριά, με ενσωματωμένο μετασχηματιστή και:

- Εβδομαδιαίο προγραμματισμό ή επιλογή ημερών σε κύκλο ημερών (skip days) από 1 μέχρι 15 τουλάχιστον ημέρες
- Πλήκτρο "On – Off" για την απομόνωση του προγραμματιστή όταν αυτό απαιτηθεί.
- Δυνατότητα χειροκίνητης έναρξης μιας στάσης (manual) ή του κύκλου άρδευσης (semi-auto)
- Δυνατότητα εκκίνησης αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve)
- Τερματικό με εύκολη σύνδεση των καλωδίων
- Είσοδος 230 V/AC (50 Hz) και έξοδος 24 V/AC

- Οικιακοί προγραμματιστές ρεύματος

Πρέπει να διαθέτουν:

- Τρία τουλάχιστον ανεξάρτητα προγράμματα για όλες τις ηλεκτροβαλβίδες
- Τρεις τουλάχιστον εκινήσεις ανά ημέρα ανά πρόγραμμα
- Έξοδο τουλάχιστον 0,5 A ανά στάση και 1,0 A συνολική έξοδο
- Κύκλωμα για επαναφορζόμενη μπαταρία 9 Volt για τη διατήρηση του προγράμματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και εφεδρικό πρόγραμμα /SOS/. Το εφεδρικό πρόγραμμα λειτουργεί κάθε πρόγραμμα για 10 min ημερησίως μετά την επαναφορά του ρεύματος, σε περίπτωση παρατεταμένης διακοπής του ρεύματος και εξάντληση της μπαταρίας.
- Επαγγελματικοί προγραμματιστές ρεύματος

Πρέπει να διαθέτουν:

- Τέσσερα τουλάχιστον ανεξάρτητα προγράμματα για όλες τις ηλεκτροβαλβίδες
- Τέσσερις τουλάχιστον εκινήσεις ανά ημέρα ανά πρόγραμμα
- Έξοδο τουλάχιστον 0,5 A ανά στάση και 1,2 A συνολική έξοδο
- Ρυθμιζόμενο έλεγχο αντλίας / κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας ανά πρόγραμμα
- Δυνατότητα % αυξομείωσης των χρόνων λειτουργίας των προγραμμάτων
- Κύκλωμα αδιάλειπτης λειτουργίας (διατήρηση του προγράμματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος χωρίς μπαταρία)
- Δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης μεταξύ των στάσεων
- Δυνατότητα ανάρτησης της άρδευσης μέσω αισθητήρα
- Επαγγελματικοί προγραμματιστές ρεύματος (16 μέχρι 42 στάσεων)

Πρέπει να διαθέτουν:

- Τέσσερα τουλάχιστον ανεξάρτητα προγράμματα για όλες τις ηλεκτροβαλβίδες
- Δώδεκα τουλάχιστον εκινήσεις ανά ημέρα ανά πρόγραμμα
- Έξοδο τουλάχιστον 1,2 A ανά στάση και 1,5 A συνολική έξοδο
- Ρυθμιζόμενο έλεγχο αντλίας / κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας ανά πρόγραμμα
- Δυνατότητα ποσοστιαίας αυξομείωσης των χρόνων των προγραμμάτων
- Κύκλωμα αδιάλειπτης λειτουργίας (διατήρηση του προγράμματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος χωρίς μπαταρία)
- Δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης μεταξύ των στάσεων
- Δυνατότητα κυκλικών προγραμμάτων
- Δυνατότητα εκκίνησης, παύσης ή ανάρτησης της άρδευσης μέσω κατάλληλου αισθητήρα.



#### 5.10.4 Εξαρτήματα προγραμματιστών

##### α) Μονάδα λειτουργίας μονοκαλωδιακής σύνδεσης (κωδικοποιητής σήματος)

Μηχανισμός κωδικοποίησης του σήματος εξόδου από ηλεκτρονικό προγραμματιστή άρδευσης για μετατροπή πολυκαλωδιακού προγραμματιστή σε μονοκαλωδιακό. Απαραίτητα θα διαθέτει 8 εξόδους, επεκτεινόμενος σε 48 εξόδους μέσω πλακετών επέκτασης. Θα υποστηρίξει δυνατότητα ταυτόχρονης λειτουργίας μέχρι και πεσάρων ηλεκτροβανών.

##### β) Πλακέτα επέκτασης μονάδας λειτουργίας για μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών (κωδικοποιητή σήματος), 8 εξόδων

##### γ) Αποκωδικοποιητής σήματος ηλεκτροβανών για μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών ή αντλίας.

Συμβατός με τον παραπάνω αναφερόμενο κωδικοποιητή σήματος, εγκαθιστάμενος στο φρεάτιο της ηλεκτροβαλβίδας και συνδεόμενος με το πηνίο της.

##### δ) Αποκωδικοποιητής σήματος στεγανού, μονοκαλωδιακού τύπου.

Συμβατός με τον παραπάνω αναφερόμενο κωδικοποιητή σήματος, εγκαθιστάμενος στο φρεάτιο της ηλεκτροβαλβίδας και συνδεόμενος με το πηνίο της.

#### 5.11 Πλαστικά φρεάτια

Στρογγυλά ή ορθογώνια (τύπου κόλουρου κώνου ή κόλουρης πυραμίδας) πλαστικά φρεάτια για υπόγειο τοποθέτηση ηλεκτροβανών ή άλλων συσκευών και εύκολη πρόσβαση σ αυτές. Θα είναι κατασκευασμένα από αφρώδες πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ή πολυπροπυλένιο και με πράσινο καπάκι.

Τα φρεάτια θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων κατά τα προβλεπόμενα στη μελέτη και σύμφωνα με τους πίνακες των κατασκευαστών.

#### 5.12 Καλώδια JIVV-U (πρώην NYY)

Τα καλώδια μεταφοράς υλικών από τον προγραμματιστή προς τις ηλεκτροβαλβίδες θα είναι τύπου JIVV-U (πρώην NYY), άνθρακα, τάσης δοκιμής 3 kV, ονόμαστικής τάσης 0,6/1 kV και βάσει των Προδιαγραφών VDE 0271 και ΕΛΟΤ 843/A1.

Οι αγωγοί διέλευσης θα είναι χάλκινοι, μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι (ανάλογα με τη διατομή τους), και φέρουν μόνωση από θερμοπλαστικό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Η εξωτερική επένδυση είναι επίσης από PVC. Η θερμοκρασία λειτουργίας ορίζεται μεταξύ 70–90 Co και η μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος 160 Co (επί 60 sec).

Γενικά ο αγωγός πρέπει επίσης να συνάδει με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0271 και ΕΛΟΤ 843/A1.

#### 5.13 Στεγανά κουτιά προγραμματιστών (ΠΙΑΡ)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους αφορούν τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων.

## 7.6 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Γενικά

Ο ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει το 100 % πλήρους συστήματος άρδευσης, όπως περιγράφεται στη μελέτη και τα σχέδια.

Κατά την κατασκευή πρέπει να φροντίζει οι διάφορες εγκαταστάσεις να βρίσκονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις και αποστάσεις.

Ο ανάδοχος πρέπει να διατηρεί μια πλήρη σειρά σχεδίων και προγραμμάτων κατασκευής με όλες τις σχεδιαστικές κατασκευαστικές αλλαγές ή τις ακριβείς συνθήκες του έργου. Με το πέρας της εργασίας εγκατάστασης, σχέδια και προγράμματα θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.

## 6.2 Εγκατάσταση τριτεύοντος δικτύου

Εάν δεν υπάρχει σχετική μελέτη άρδευσης πρασίνου ή μελέτη εγκατάστασης του τριτεύοντος αρδευτικού δικτύου, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τη μελέτη και τα σχέδια εγκατάστασης, σύμφωνα με την παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ και τις εντολές της Υπηρεσίας, και να τα υποβάλει για έγκριση.

Στα σχέδια πρέπει να φαίνονται διαγραμματικά οι θέσεις και οι διατομές όλων των αγωγών (δικαιολογούμενες πλήρως από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης), οι ακριβείς θέσεις των μεικτών πιέσεων, των βαλβίδων αερισμού, των κεφαλών άρδευσης, των εκτοξευτήρων κλπ, οι πιέσεις λειτουργίας των μεικτών πιέσεων, καθώς και οι μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις λειτουργίας των διανεμητών (εκτοξευτήρων, σταλακτιών) ανά ομάδες (αρδευτική γραμμή, αρδευόμενο τμήμα ή περιοχή ή ολόκληρη η αρδευόμενη έκταση), ανάλογα με το είδος άρδευσης και τις συνθήκες.

Για μεγάλες εργασίες πρασίνου (π.χ. ενταγμένες σε γενικότερες εργοληψίες έργων οδοποιίας ή σιδηροδρομικών) η σύνταξη των γενικών σχεδίων του Τριτεύοντος Αρδευτικού Δικτύου μπορεί να γίνει τμηματικά, τηρώντας το «πνεύμα» της άνω παραγράφου. Σε κάθε περίπτωση, όμως, η σύνταξη των σχετικών σχεδίων θα γίνεται εγκαίρως προς αποφυγή καθυστερήσεων στο χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης του δικτύου ή των εργασιών φύτευσης.

Κατά τη μελέτη του τριτεύοντος δικτύου λαμβάνονται υπόψη τα γεωμετρικά στοιχεία του έργου (εμβαδά, υψομετρικές διαφορές, κλίσεις κλπ), ο τρόπος φύτευσης και οι απαιτούμενες παροχές, οι απώλειες πίεσης στα διάφορα τμήματα του δικτύου, καθώς και τα υδραυλικά δεδομένα και χαρακτηριστικά της πηγής προφοδοσίας (νερού - πίεσης) ή του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου (διαθέσιμες πιέσεις, παροχές κλπ).

Για τη διαστασιολόγηση του Τριτεύοντος Δικτύου, όπου η παροχή είναι μειούμενη κατά μήκος της γραμμής, η διατομή υπολογίζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη και κατά το δυνατόν ομοιόμορφη πίεση σε όλους τους διανεμητές, μέσα στα όρια λειτουργίας τους, φροντίζοντας να διατηρείται η ίδια διατομή σε όλο το μήκος του σταλακτηφόρου αγωγού. Οι απώλειες πίεσης στην περίπτωση αυτή (γραμμές διανομής), υπολογίζονται μέσω του συντελεστή περιήρισμού (F). Ο συντελεστής αυτός αποδίδει τη διαφορά στις απώλειες πίεσης ανάλογα με τον αριθμό των εκρούων (σε ισάποχη) και οι τιμές του δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3 – Συντελεστής περιορισμού F ανά αριθμό εκρούων

Αριθμός εκρούων (σταλακτιών ή εκτοξευτών)	F	Αριθμός εκρούων (σταλακτιών ή εκτοξευτών)	F
1	1,000	14	0,387
2	0,639	16	0,382
3	0,535	18	0,379
4	0,488	20	0,376
5	0,457	25	0,371
6	0,435	30	0,368
8	0,415	40	0,364
10	0,402	50	0,361
12	0,394	100	0,356

Πρακτικά, στους σταλακτηφόρους αγωγούς μπορούμε να λαμβάνουμε  $F = 0,4$  συμπυκνώνοντας και τις απώλειες στα σημεία σύνδεσης των σταλακτών.

Σημείωση: Μεμονωμένα φυτά ή θάμνοι που βρίσκονται στο χώρο του χλοοτάπητα δε χρειάζονται ιδιαίτερη άρδευση.

### 6.3 Υπόγεια στοιχεία και εγκαταστάσεις

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στη λήψη των απαραίτητων μέτρων προστασίας για όλες τις υπάρχουσες, προσκείμενες στο έργο, εγκαταστάσεις. Συγκεκριμένα:

- Επισημαίνονται όλες οι υπόγειες εγκαταστάσεις πριν το σκάσιμο ή την πασσάλωση.
- Λαμβάνονται μέτρα για να μην προκληθούν ζημιές ή καταστροφών γεωκινές, υπόγειες ή υπέργειες εγκαταστάσεις και κατασκευές.
- Διατηρούνται συνεχώς καθαροί και ελεύθεροι από μπόζα οι δρόμοι, τα πεζοδρόμια και οι διάφοροι χώροι και ανοικτές οι αποχετεύσεις για την ελεύθερη απορροή νερού.
- Εξασφαλίζεται η συνεργασία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, των επιτελήσεων και των Ο.Κ.Ω. για παροχή των απαιτούμενων υπηρεσιών και πληροφοριών στον τόπο του έργου.
- Διατηρείται στενή επικοινωνία με τον επιβλέποντα κατά την κατασκευή, για επίδοτου οδηγίες και ενημέρωση.

### 6.4 Επιθεώρηση της περιοχής εγκατάστασης

Πριν την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης ο Ανάδοχος πρέπει να επιθεωρήσει την περιοχή του έργου, να ελέγξει προσεκτικά όλα τα επίπεδα και να επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις και τους παράγοντες που είναι σχετικοί με την εργασία εγκατάστασης, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι εργασίες θα προχωρήσουν ομαλά και με ασφάλεια. Αλλαγές ή τροποποιήσεις στο σχέδιο για να προσαρμοστεί στις πραγματικές συνθήκες γίνονται μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Όταν αναγίνεται, επισκευάζεται ή επεκτείνεται ήδη εγκαταστημένο δίκτυο ή είναι ήδη κατασκευασμένα το πρωτεύον και/δευτερεύον δίκτυο από άλλη εργολαβία (πχ. στην οδοποιία), ο Ανάδοχος και η Επιβλέψη πρέπει να ελέγξουν το υπάρχον σύστημα πριν αρχίσει κάθε εργασία.

Επίσης προαδιορίζονται τα απαραίτητα μέτρα που θα ληφθούν, ώστε οι εργασίες να προχωρήσουν χωρίς να διαταραχθούν άλλες δραστηριότητες και να προστατευθούν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις στο έργο και γύρω από αυτό.

### 6.5 Προετοιμασία και σημάδεμα (πασσάλωση)

Πριν αρχίσει η κατασκευή σηματοδοτείται η ακριβής θέση των διάφορων συσκευών (κεφαλών – εκτοξευτών κλπ) με πασσάλους ή με ειδικές ενδέκατες σημαίες θέσης, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα σχέδια των αρδευτικών συστημάτων είναι διαγραμματικά και δεν είναι εμφανής σε πολλές περιπτώσεις η ακριβής θέση υπαρχόντων ή προς εγκατάσταση σωλήνων, βαλβίδων, προγραμματιστών κλπ.

Οι σωλήνες των αρδευτικών δικτύων και τα καλώδια, όπως και τα διάφορα φρεάτια, δεν τοποθετούνται ποτέ κατά μήκος κάτω από δρόμους πεζοδρόμια, διαδρόμους, πλακοστρώσεις και λοιπές κατασκευές, σε πάρκα πλατείες κλπ αλλά δίπλα στις κατασκευές αυτές και κάτω από χώμα.

Οι νέες εγκαταστάσεις τοποθετούνται κοντά σε κράσπεδα, τοίχους, φράκτες ή άκρες πεζοδρομίων. Οι σωλήνες που φαίνονται παράλληλες στα σχέδια, μπορούν να τοποθετηθούν στην ίδια αιμακά, στο ίδιο βάθος αλλά σε αποστάσεις με κενό τουλάχιστον 5 cm μεταξύ τους.

Η θέση κάθε εκτοξευτήρα φαίνεται ακριβώς στα σχέδια και πρέπει να εγκατασταθεί ακριβώς στη θέση που σημειώνεται με το κέντρο του αντίστοιχου σύμβολου.

Αντικαταστάσεις ή αλλαγές στα σχέδια μπορεί να προταθούν και να υποβληθούν για έγκριση στο στάδιο αυτό, με σκοπό την προσαρμογή στις υπάρχουσες συνθήκες και την επιτυχία πλήρους κάλυψης της αρδεύομενης περιοχής. Είναι αυτονόητο ότι είναι αναγκαίο να γίνουν πλήρεις μετρήσεις και υπολογισμοί του συστήματος και ότι καμιά αντικατάσταση ή αλλαγή στο σύστημα, όπως σχεδιάστηκε, δεν μπορεί να γίνει χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Υπηρεσία.

#### 6.6 Μεταφορά υλικών

Οι σωλήνες και τα άλλα υλικά πρέπει να μεταφέρονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να μεταχειρίζονται στις διάφορες εργασίες, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι θα τοποθετηθούν χωρίς ζημιές, εκδορές κλπ. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE), να μην τσακίσουν όταν ξεδιπλώνονται.

Οι σωλήνες από PVC κατά τη μεταφορά τους πρέπει να προστατεύονται από κρούσεις και να αποθηκεύονται έτσι ώστε να βρίσκονται σε επαφή σε όλο το μήκος τους, σε στρώσεις ύψους μέχρι 1,5 m και προστατευμένοι από την ηλιακή ακτινοβολία.

Οι άκρες των σωλήνων πρέπει να είναι κλειστές με στεγανά πώματα ώστε το εσωτερικό τους να είναι καθαρό από ξένα υλικά και να διατηρηθεί καθαρό σε όλη τη διάρκεια της εγκατάστασης. Όταν οι εργασίες δε βρίσκονται σε εξέλιξη, τα ανοιχτά άκρα των σωλήνων ή εξαρτημάτων ή συσκευιών, πρέπει να είναι ερμητικά κλειστά, ώστε να μην μπορεί να μπει μέσα νερό, χώματα, έντομα ή άλλα υλικά.

Πριν την εγκατάσταση οι σωλήνες θα ελέγχονται για τυχόν ατέλειες, υλικά για τα οποία θα διαπιστωθεί πριν, κατά ή και μετά την εγκατάσταση ότι είναι ελαστωματικά ή έχουν υποστεί ζημιές θα αντικαθίστανται.

Οι τομές των σωλήνων πρέπει να είναι κάθετες, καθαρές και να γίνονται με τα κατάλληλα εργαλεία με δεξιотехνία, χωρίς να προκαλούν ζημιές. Οι πλαστικοί σωλήνες κόβονται κάθετα και τα γρέζια, τα ριψόματα κλπ θα καθαρίζονται και θα απομακρύνονται.

Τα τμήα ανίχνευσης τοποθετείται (αν προβλέπεται) σε όλες τις μη μεταλλικές σωληνώσεις.

#### 6.7 Συνδέσεις

##### - Σιδηροσωλήνες

Οι συνδέσεις μεταξύ μεταλλικών εξαρτημάτων και σιδηροσωλήνων πρέπει να στεγανώνονται με πυκνό μίγμα γραφίτη και λαδιού, αδρανή πατάλη και λάδι, μίγμα γραφίτη ή καννάβι και πεφλόν, καννάβι και μίγιον ή καννάβι και γράσο.

##### - Σωλήνες PVC

Οι συνδέσεις θα γίνονται ανάλογα με τον τύπο και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (βλ. επίσης ΕΛΟΤ ΤΠ κατηγορίας 08.06: «ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ»)

##### - Σωλήνες PE

Βλέπε κεφ. 3.12 και ΕΛΟΤ ΤΠ κατηγορίας 08.06: «ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ»

Σημείωση: Συνδέσεις μεταξύ διάφορων τύπων σωλήνων και εξαρτημάτων θα γίνονται με ειδικά για κάθε περίπτωση εξαρτήματα, κατόπιν αποδοχής τους από τον Κύριο του έργου.

#### 6.8 Πηγή τροφοδοσίας (νερού, πίεσης) – υδροληψία

Η πηγή τροφοδοσίας νερού μπορεί να είναι γεώτρηση, πηγάδι ή δεξαμενή, ανοικτός αγωγός ή ένα ήδη υπάρχον κεντρικό δίκτυο με κλειστούς αγωγούς υπό πίεση. Η απαιτούμενη πίεση μπορεί να εξασφαλίζεται είτε άμεσα από την ίδια πηγή νερού (γεωτρήσεις, κλειστά δίκτυα υπό πίεση), είτε με βαρύτητα (περίπτωση υπερυψωμένων δεξαμενών) είτε με την εγκατάσταση πιεστικών συγκροτημάτων στην πηγή νερού ή

ενδιάμεσα στο δίκτυο μεταφοράς για αύξηση της πίεσης, εφόσον αυτό απαιτείται. Η κατασκευή τους αφορά τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΠΠ Υδραυλικών Έργων.

### 6.9 Κεντρική κεφαλή επεξεργασίας και ελέγχου ροής

Η Κεντρική Κεφαλή Επεξεργασίας και Ελέγχου Νερού:

- Ελέγχει τη ροή του νερού μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής, χειροκίνητων βαλβίδων, κεντρικών βαλβίδων (MV), ρυθμιστών πίεσης, βαλβίδων ελέγχου κ.λπ.
- Καθαρίζει το αρδευτικό νερό από ακυρωμένα στέρεα σωματίδια μέσω σειράς φίλτρων.
- Δίδει τη δυνατότητα λίπανσης μέσω του αρδευτικού δικτύου.

Η τοποθέτηση της κεντρικής κεφαλής γίνεται στη θέση που προβλέπεται στη μελέτη άρδευσης.

Όλες οι συνδέσεις κατά μήκος της κεντρικής κεφαλής, μέχρι το ρακόρ σύνδεσης με τις γραμμές μεταφοράς, όπως και ανάμεσα στις συστοιχίες, γίνονται με μεταλλικά εξαρτήματα (ρακόρ, σταυροί, ται, σωληνομαστοί, σωλήνες, κ.λπ.) γαλβανισμένα ή - αν πρόκειται να βαφούν - μαύρα.

#### 6.9.1 Κεντρική βάνα

Τοποθετείται υποχρεωτικά στην είσοδο της κεντρικής κεφαλής. Χρησιμοποιείται σφαιρικός κρουνός ή συρταρωτή βάνα για διατομές μέχρι 1" και συρταρωτή βάνα ή βάνα ελαστικής έμφραξης για διατομές από 1½" και πάνω. Οι σφαιρικοί κρουνοί με διατομή πάνω από 1½" δεν είναι αξιόπιστοι ενώ μπορεί να προκαλέσουν και πλήγμα κατά το χειρισμό.

#### 6.9.2 Φυγοκεντρικό φίλτρο νερού

Φυγοκεντρικό φίλτρο ή συστοιχία παράλληλα συνδεδεμένων φυγοκεντρικών φίλτρων τοποθετούνται υποχρεωτικά όταν το νερό περιέχει άμμο και σε όλες τις περιπτώσεις, που το νερό προέρχεται από γεώτρηση, πηγάδι, ανοιχτό αγωγό κ.λπ.

Η διατομή τους επιλέγεται ανάλογα με την παροχή λειτουργίας τους, ώστε να είναι μέσα στα όρια που δίνει ο κατασκευαστής, για σωστή ταχύτητα φυγοκέντρωσης του νερού.

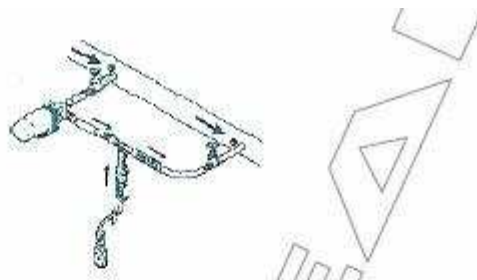
#### 6.9.3 Φίλτρο άμμου

Φίλτρο άμμου (χαλκοφίλτρο) ή συστοιχία παράλληλα συνδεδεμένων φίλτρων άμμου τοποθετούνται υποχρεωτικά όταν το νερό περιέχει οργανικές ουσίες (άλγη κ.λπ.) και σε όλες τις περιπτώσεις που το νερό προέρχεται από ανοιχτό αγωγό, ανοιχτή δεξαμενή κ.λπ. Το φίλτρο άμμου θα πρέπει να διαθέτει τη μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια φιλτράρισματος σε σχέση με τον όγκο του. Συνήθως προτείνονται οριζόντια φίλτρα ή κάθετα μικρού ύψους. Η άμμος θα είναι χαλαζιακή με κοκκομετρική διαβάθμιση ικανή για φιλτράρισμα ισοδύναμο με 200 mesh (πυκνότητα σίπας).

Η διατομή των φίλτρων επιλέγεται ώστε οι απώλειες πίεσης σε αυτά να είναι μικρότερες από 0,50 ατμ. Ανάλογα με την περιεκτικότητα του νερού σε οργανικά και τη δυνατότητα ή μη συχνών καθαρισμών επιλέγεται η απαιτούμενη επιφάνεια φιλτράρισματος.

#### 6.9.4 Κεφαλή λίπανσης

Η εγχυτική αντλία λίπανσης είναι τύπου Venturi, κατασκευασμένη από ειδικό υλικό μεγάλης αντοχής σε χημικά και χωρίς κινούμενα μέρη, ώστε να μην απαιτεί καμία απολύτως συντήρηση. Για τη λειτουργία της δεν απαιτεί καμία μορφή ενέργειας πλην αυτής του νερού του δικτύου.



Σχήμα 1

Οι απώλειες πίεσης του δικτύου για τη λειτουργία της είναι ιδιαίτερα χαμηλές, της τάξης του 20 %. Έχει διατομή από ½" έως 2" (BSP) και συνδέεται στο δίκτυο με παράλληλο κλάδο (BY PASS), μέσω βάνας ρύθμισης της απαιτούμενης διαφορικής πίεσης για τη λειτουργία της. Η αναρρόφηση – υδατοδιαλυτών λιπασμάτων ή άλλων χημικών, με σταθερή συγκέντρωση καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής - γίνεται από ανοιχτό δοχείο χωρίς να απαιτείται ειδική προδιαγραφή σε πίεση, όγκο ή κατασκευή. Φέρει ειδική βαλβίδα αντεπιστροφής προσαρτημένη στην αναρρόφηση προς αποφυγή επιστροφής του νερού στο δοχείο λίπανσης.

#### 6.9.5 Φίλτρο σίτας ή δίσκων

Φίλτρο σίτας ή δίσκων ή συστοιχία παράλληλα συνδεδεμένων φίλτρων σίτας ή δίσκων τοποθετείται υποχρεωτικά σε όλες τις περιπτώσεις, άσχετα με το εάν το νερό είναι καθαρό ή όχι. Εφόσον η άρδευση γίνεται και με σταλάκτες, το φίλτρο πρέπει να είναι πυκνότητας τουλάχιστον 140 mesh, ενώ αν υπάρχουν μόνο εκτοξευτήρες μπορεί να είναι τουλάχιστον 120 mesh.

Η διατομή των φίλτρων επιλέγεται ώστε οι απώλειες πίεσης σ' αυτά να είναι μικρότερες από 0,50 atn. Ανάλογα με την καθαρότητα του νερού και τη δυνατότητα ή μη συχνών καθαρισμών επιλέγεται η συνολική απαιτούμενη επιφάνεια φιλτραρίσματος.

#### 6.9.6 Κεντρική ηλεκτροβαλβίδα (master valve)

Συνίσταται να τοποθετείται, ώστε να διακόπτει την παροχή νερού όταν δε γίνεται πότισμα για την προστασία του δικτύου.

#### 6.9.7 Συλλέκτης εξόδου

Όπως προβλέπεται στα σχέδια.

#### 6.9.8 Μανόμετρα

Υποχρεωτικές θέσεις μανομέτρησης είναι, εκτός από τους ρυθμιστές πίεσης, και οι θέσεις πριν και μετά τα φίλτρα.

### 6.10 Πρωτεύον δίκτυο άρδευσης

Τοποθετείται πάντα υπό γη.

#### 6.10.1 Μεγάλα δίκτυα

Το πρωτεύον δίκτυο άρδευσης κατασκευάζεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Υδραυλικών Εργων.

### 6.10.2 Μικρά δίκτυα

Σε μικρά δίκτυα, όπου δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις και η μεταφορά του νερού γίνεται μέσα στο χώρο εγκατάστασης του πρασίνου, το πρωτεύον δίκτυο (υδραγωγείο), που αφορά στις γραμμές μεταφοράς από την Υδροληψία ως την κεντρική κεφαλή και από αυτήν στις κεφαλές ελέγχου άρδευσης (με σωλήνες διατομής  $\leq 40$  mm και πίεσης  $\theta$  ή  $10$  atm) μπορεί να κατασκευάζεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται για τις γραμμές μεταφοράς του πρωτεύοντος δικτύου.

Υλικά κατάλληλα για εγκαθιστάση των σωλήνων του πρωτεύοντος δικτύου μέσα στους χώρους φύτευσης είναι το εξαγόμενο χώμα κατά το άνοιγμα της αιμακιάς, απαλλαγμένο από πέτρες, ρίζες, ξύλα, σκουπίδια ή άλλα υλικά με διάμετρο άνω των  $2,5$  cm ή και άμμος ή άλλα αδρανή υλικά ανάλογα με το είδος των σωλήνων και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το ελάχιστο βάθος για την τοποθέτηση των γραμμών πρωτεύοντος δικτύου είναι  $80$  cm.

### 6.11 Δευτερεύον δίκτυο άρδευσης

#### 6.11.1 Έλεγχος άρδευσης

Ο έλεγχος της άρδευσης μπορεί να γίνεται:

- Με χειροκίνητες βάνες, που είναι τοποθετημένες σε ΦΕΑ (υπέργεια ή υπόγεια).
- Με προγραμματιστές άρδευσης.
- Με Προγραμματιζόμενο Σύστημα Τηλεέλεγχου/Τηλεχειρισμού (SCADA).

#### 6.11.2 Φρεάτια

Οι κεφαλές τοποθετούνται μέσα σε φρεάτια, τα οποία θα είναι πλαστικά ή από σκυρόδεμα.

- Πλαστικά φρεάτια

Τοποθετούνται κυρίως στα φυτοτεχνικά έργα. Κάθε κεφαλή μπορεί να τοποθετηθεί σε περισσότερα από ένα πλαστικά φρεάτια, αν οι διαστάσεις είναι μεγαλύτερες αυτών του τυποποιημένου φρεατίου.

Οι διαστάσεις των πλαστικών φρεατίων (και η τοποθέτησή τους) πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε οι συσκευές που περιέχονται (βάνες, μειωτήρες, βαλβίδες εξαερισμού κλπ) να απέχουν τουλάχιστον  $7-8$  cm από τα πλησιέστερα τοιχώματά των φρεατίων και οπωσδήποτε να μην εμποδίζουν τους χειρισμούς και την επισκευή τους. Τα φρεάτια πρέπει να είναι κεντραρισμένα στις κεφαλές και να μην εμποδίζουν την επόππου επισκευή των ηλεκτροβανών. Η άνω επιφάνεια των φρεατίων πρέπει να είναι ως  $2$  cm πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

Στην εργασία εγκατάστασης των πλαστικών φρεατίων περιλαμβάνεται το άνοιγμα του λάκκου, (μήκους και πλάτους κατά  $50$  % τουλάχιστον και βάθους  $15$  cm μεγαλύτερου από τις διαστάσεις του φρεατίου), η διαμόρφωση των ανοιγμάτων εισόδου και εξόδων για το πέρασμα των σωλήνων, η τοποθέτηση στρώματος χαλικού στον πυθμένα του λάκκου για στράγγιση και στήριξη του φρεατίου και η σταθεροποίηση και η ευθυγράμμιση του.

Επίσης, μετά τη σύνδεση των σωλήνων και καλωδίων καλύπτονται τα ανοίγματα διέλευσης με πλαστικά φύλλα, για να μην εισέρχεται χώμα στο φρέατο και επαναπληρώνονται τα κενά γύρω από το φρέατο με το χώμα εκσκαφής.

- Φρεάτια από σκυρόδεμα

Κατασκευάζονται σε περιπτώσεις που απαιτείται αυξημένη αντοχή.

Οι εξωτερικές διαστάσεις των φρεατίων από ακυρόδεμα (μήκος, πλάτος) πρέπει να είναι τουλάχιστον κατά 30 cm μεγαλύτερες από τις διαστάσεις της κεφαλής (συμπεριλαμβανόμενων και των ρακόρ σύνδεσης εισόδου και εξόδου) για να είναι εύκολη η σύνδεση τους, το δε βάθος θα είναι τουλάχιστον 40 cm.

Κατασκευάζονται επί τόπου ή μπορεί να είναι προκατασκευασμένα, ο δε τύπος ακυρόδεματος θα είναι B15 με διπλό σπλιτμό πλέγματος St IV. Φέρουν γαλβανισμένο σιδηρό κάλυμμα από «μπακαβαδωπή» λαμαρίνα ή χυτοσίδηρο κάλυμμα, πάνω σε αντίστοιχο γαλβανισμένο σιδηρό ή χυτοσίδηρο πλαίσιο και είναι εφοδιασμένα με κλειδαριά ασφαλείας.

Κατά την κατασκευή των φρεατίων από ακυρόδεμα θα γίνεται πρόβλεψη και κατασκευή:

- Των ανοιγμάτων κατά θέση και διατομή για τη διέλευση των σωλήνων.
- Του ανοίγματος αποστράγγισης του φρεατίου στον πυθμένα, σε συνδυασμό με τη στρώση αμμοχάλικου έδρασης του φρεατίου.

### 6.11.3 Κεφαλές ελέγχου άρδευσης

Για απλοποίηση της κατασκευής και ευκολότερο εντοπισμό τους και χειρισμούς, πρέπει να γίνεται προσπάθεια, οι ηλεκτροβαλβίδες (ή οι χειροκίνητες, σε περίπτωση μη αυτοματοποιημένου συστήματος), να τοποθετούνται ομαδικά σε Κεφαλές Ελέγχου Άρδευσης.

Οι Κεφαλές τοποθετούνται στην προβλεπόμενη στα σχέδια θέση υπόγεια μέσα σε φρεάτια, έξω από το κατάστρωμα δρόμων. Τοποθετούνται οριζόντια, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση, και στηρίζονται πάνω σε πάκους από ξύλο, φελιζόλ, τούβλα ή χαλίκι, στο ίδιο βάθος με το Τριπύον Δίκτυο.

Ο εξοπλισμός εκτός από τις βαλβίδες μπορεί να περιλαμβάνει και φίλτρα, μειωτήρες πίεσης, βαλβίδες εξασφαλισμού κλπ, ανάλογα με τις συνθήκες. Η θέση και η διάταξη των διαφόρων συσκευιών πρέπει να είναι αυτή που υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης.

Η σύνδεση των διαφόρων συσκευιών γίνεται με σωληνέτες κατασκευασμένους από σιδηροσωλήνα. Θα πρέπει να γίνεται δυνατή η αποσυναρμολόγησή τους μέσω διαιρούμενων χαλύβδινων ρακόρ. Για διατομές εισόδου, εξόδου μικρότερες από 1 ½", οι σωληνέτες μπορεί να κατασκευάζονται με σιδηρά γαλβανισμένα υδραυλικά εξαρτήματα.

Δεν επιτρέπεται η κατασκευή συλλεκτών ή η σύνδεση με οποιοδήποτε είδους πλαστικά εξαρτήματα, εκτός από τα πλαστικά ρακόρ στις συνδέσεις με τους σωλήνες του Τριπύοντος Δικτύου μετά τις συσκευές απομόνωσης.

Η σύνδεση με τους αγωγούς τροφοδοσίας από PE (Πρωτεύον Δίκτυο), γίνεται με ρακόρ και σιδηρά εξαρτήματα (ται, γωνίες, σωληνομαστούς κλπ), ή αρσενικά ται ρακόρ ή σέλλες ενισχυμένου τύπου με βίδες και όχι με κοινές σέλλες.

Η σύνδεση (υδραυλικά) σε Πρωτεύον Δίκτυο από PVC ή σιδηροσωλήνες γίνεται με ειδικά χυτοσίδηρα τεμάχια, και λοιπά σιδηρά γαλβανισμένα εξαρτήματα και σιδηροσωλήνα.

Στην είσοδο της κεφαλής ελέγχου άρδευσης παρεμβάλλεται υποχρεωτικά χαλύβδινο διαιρούμενο ρακόρ στο εσωτερικό του φρεατίου.

Στην περίπτωση που η στατική ή και δυναμική πίεση στη θέση της κεφαλής είναι μεγαλύτερη από 8 atm θα προβλεφθεί μειωτής σταθερής καπάνης πίεσης πριν το συλλέκτη εισόδου.

### 6.11.4 Προγραμματιστές

Οι προγραμματιστές, εκτός από τους προγραμματιστές φρεατίων, τοποθετούνται πάντα σε κλειστούς στεγασμένους χώρους, σε πλάι άλλων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή στεγανά κουτιά με κλειδαριά ασφαλείας (πλάι).



Επιλέγονται προγραμματιστές με τις ελάχιστες δυνατότητες που μπορεί να καλύπτουν τις διάφορες ανάγκες του έργου, με ένα εφεδρικό πρόγραμμα επιπλέον και μία εφεδρική στάση ανά 8 στάσεις

Είναι απαραίτητο να υπάρχει στο χώρο του προγραμματιστή ένα διάγραμμα ένδειξης της αντιστοιχίας και του προγραμματισμού των ελεγχόμενων βαλβίδων.

#### 6.11.5 Καλώδια

Τα καλώδια ελέγχου άρδευσης τοποθετούνται είτε σε σωλήνες διέλευσης καλωδίων (οδοποιία, μεγάλα κηποτεχνικά έργα) είτε στο χώμα μέσα στις πόφρους των σωλήνων και στο ίδιο βάθος με αυτές (σε μικρότερα κηποτεχνικά έργα). Στην περίπτωση που τα καλώδια που βρίσκονται στο «ίδιο κανάλι», δένονται μεταξύ τους ανά πέντε, σε αποστάσεις κάθε 5 m.

Στους σωλήνες διέλευσης τοποθετείται ένα γυμνό ορειχάλκινο καλώδιο, με τα άκρα του να εξέρχουν καθαρά μέσα στα φρεάτια ελέγχου, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελλοντική τοποθέτηση νέων καλωδίων (με έλξη).

Η ελάχιστη διάμετρος των καλωδίων πρέπει να υπολογίζεται από το μέγεθό ανάλογα με το μήκος τους και τα χαρακτηριστικά των προγραμματιστών, δε θα είναι μικρότερη όμως από 1,5 mm<sup>2</sup>.

Πρέπει να προβλέπεται ένας ασύνδετος εφεδρικός αγωγός ανά πέντε το πολύ βαλβίδες, από τον προγραμματιστή μέχρι κάθε φρεάτιο. Σε μονοκαλωδιακή σύνδεση πρέπει να προβλέπεται τουλάχιστον ένας εφεδρικός αγωγός ανά καλώδιο.

Συνδέσεις μεταξύ καλωδίων μπορεί να γίνονται μόνο σε κουτιά συνδέσεων, φρεάτια ηλεκτροβανών ή συσκευές ελέγχου και ποτέ μεταξύ βαλβίδων ή βαλβιδιών και προγραμματιστών. Σε όλες τις συνδέσεις (τελικές ή ηλεκτροβανών) πρέπει να αφήνεται ένα ελάχιστο μήκος 50 cm επιπλέον αγωγού, για να διευκολύνεται ο έλεγχος ή οι μελλοντικές συνδέσεις.

Οι συνδέσεις των καλωδίων, εκτός από αυτές που βρίσκονται στο κουτί του προγραμματιστή, γίνονται με ειδικούς συνδετήρες καλωδίων, που περιέχουν γρασοσίλικόνη για στεγανή σύνδεση ή μόνωση των καλωδίων με ταινία βουλκανισμού.

### 6.12 Τριτεύον δικτύο άρδευσης

#### 6.12.1 Γενικά

Σε όλους τους προς φύτευση χώρους η εγκατάσταση του τριτεύοντος αρδευτικού δικτύου γίνεται πριν ή συγχρόνως με τις φυτεύσεις. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση ύπαρξης ειδικών περιορισμών, που καθιστούν τη σύγχρονη κατασκευή αδύνατη και που θα διαπιστώνονται εγγράφως από την Υπηρεσία. Οι εργασίες ολοκληρώνονται κατά αυτότελη τμήματα (έκταση που ελέγχεται από μία βαλβίδα ελέγχου άρδευσης).

Στο αντικείμενο του τριτεύοντος δικτύου άρδευσης περιλαμβάνεται η πλήρης εκτέλεση των παρακάτω εργασιών (προμήθεια υλικών, εργασία, χρήση μηχανημάτων και συσκευών κλπ) που αφορούν σε τμήματα του αρδευτικού δικτύου, μετά από τους συλλέκτες των Φ.Ε.Α.

Όλες οι εργασίες τοποθέτησης και σύνδεσης πρέπει να γίνονται με προσοχή ώστε να εμποδίζεται η είσοδος χώματος ή άλλων υλικών μέσα στους σωλήνες ή τις συσκευές και να προκληθούν εμφράξεις. Επίσης, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε όταν οι εργασίες δε βρίσκονται σε εξέλιξη τα ανοιχτά άκρα των σωλήνων ή εξαρτημάτων ή συσκευών να είναι ερμητικά κλειστά.

Οι γραμμές μεταφοράς του τριτεύοντος δικτύου κατασκευάζονται από σωλήνες PE 6 atm. Οι διατομές τους επιλέγονται με βάση τις απαιτήσεις πίεσης σ' αυτές, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτούμενες παροχές, τις διαθέσιμες και απαιτούμενες πιέσεις, το ανάγλυφο του εδάφους κλπ.

Οι γραμμές διανομής (σταλακτιφόροι αγωγοί) θα κατασκευάζονται επίσης από σωλήνες PE 6 atm, διατομής Φ18 ή Φ20 ανάλογα με τις διαθέσιμες παροχές και το μήκος διανομής.

Ειδικά στα συγκοινωνιακά έργα και για λόγους τυποποίησης, οι γραμμές διανομής στα πράγη είναι διατομής Φ16 ενώ σε νησίδες και ερείσματα Φ20.

### 6.12.2 Εκσκαφές αυλάκων

Πρόκειται για τις εκσκαφές στο φυτικό έδαφος στο χώρο του έργου για την υπόγεια τοποθέτηση των σωλήνων και των καλωδίων που τοποθετούνται υπόγεια.

Προκειμένου για εγκατάσταση υπόγειων δικτύων άρδευσης (με σταλάκτες ή αυτοαντιμωμύμενους εκτοξευτήρες) για άρδευση χλοοτάπητα, όλες οι γραμμές μεταφοράς και οι αρδευτικές γραμμές τοποθετούνται υπόγεια. Όταν πρόκειται για εγκατάσταση επιφανειακών δικτύων για άρδευση φυτών ή χλοοτάπητα, τοποθετούνται υπόγεια μόνο οι γραμμές μεταφοράς, είτε σε όλο το μήκος τους είτε στα τμήματά τους που δεν συνδέονται με τις αρδευτικές γραμμές.

Πρέπει να αποφεύγεται το άνοιγμα αυλακίων κοντά σε ήδη εγκαταστημένα δένδρα. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν ανοίγεται χειρονακτικά τούνελ κάτω από μεγάλες ρίζες ( $D > 5$  cm). Κοντά σε φυτά με διάμετρο ριζών μικρότερη από 5 cm μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα με καδένες, τα οποία πρέπει να έχουν καλά ακονισμένα μαχαίρια, για να κάνουν λείες τομές στις ρίζες.

Οι αυλακίες στις οποίες υπάρχουν εκτεθειμένες ρίζες πρέπει να επαναπληρώνονται μέσα σε διάστημα 24 ωρών μετά την εκσκαφή τους. Οι μεγάλες ρίζες τυλίγονται με λινάρι ή άλλο υλικό, ώστε να προστατευθούν από μηχανικές ζημιές ή αφυδάτωση.

Πέτρες και υλικά ακατάλληλα για εγκιβωτισμό των σωλήνων πρέπει να αφαιρούνται κατά την εκσκαφή από το χώμα της εκσκαφής και μέχρι 10 cm κάτω από τον πυθμένα της αυλακιάς.

Το πλάτος της αυλακιάς είναι συνάρτηση του αριθμού των αγωγών και των διατομών αυτών. Οι αγωγοί τοποθετούνται με κενό μεταξύ τους 5 cm. Επίσης συνυπολογίζεται και ο απαιτούμενος χώρος για να γίνουν οι διάφορες εργασίες σύνδεσης.

Οι αυλακίες πρέπει να είναι ίσιες, να καμπυλώνουν ομαλά και να έχουν κατακόρυφες πλευρές. Επίσης πρέπει να έχουν ομαλό πυθμένα, κατάλληλα προσαρμοσμένο στους σωλήνες, ώστε αυτοί να εδράζονται σε όλο το μήκος τους.

Για εκσκαφές σε εκτάσεις που θα εγκατασταθεί χλοοτάπητας, το επιφανειακό χώμα μέχρι και 15 cm βάθος, τοποθετείται χωριστά από το χώμα που βρίσκεται βαθύτερα και πρέπει να μπει σαν επιφανειακή στρώση κατά την επανεπίχωση. Μπάζα, αδρανή υλικά ή ακατάλληλα χώματα θα απομακρύνονται.

Σε περίπτωση εγκατάστασης αρδευτικού δικτύου σε ήδη εγκαταστημένο χλοοτάπητα, ο κατασκευαστής πρέπει να αφαιρέσει τη χλόη πάνω από τα σημεία που θα γίνουν εκσκαφές και να την επανατοποθετήσει μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του δικτύου σε αυτό το τμήμα. Η επανατοποθέτηση του χλοοτάπητα, που έχει αφαιρεθεί πρέπει να γίνει μέσα σε 48 ώρες από την εξαγωγή του.

Για λόγους οικονομίας στην κατασκευή, σε πρόχειρες αρδευτικές εγκαταστάσεις σε ήδη εγκαταστημένο χλοοτάπητα είναι δυνατόν (αν προβλέπεται στη σύμβαση) να μην ανοιχτεί αυλακά και το δίκτυο να τοποθετηθεί υπόγεια, ανοίγοντας σχισμή στο χλοοτάπητα και στο χώμα με πατόφυτα στο κατάλληλο βάθος. Μετά την τοποθέτηση του δικτύου ακολουθεί κλείσιμο του ανοίγματος, συμπιέζοντας το χώμα με τα πόδια, δεξιά και αριστερά της σχισμής.

### 6.12.3 Διαβάσεις

Για το πέρασμα σωλήνων ή καλωδίων κάτω από δρόμους, διαδρόμους, πλακοστρώσεις ή άλλες κατασκευές, κατασκευάζονται διαβάσεις από σκληρά σωλήνα PVC τύπου E αποχέτευσης, εγκιβωτισμένους σε σκυρόδεμα για μικροκατασκευές.

Ανάλογα με τις ανάγκες, οι διαβάσεις μπορεί να είναι μονές διπλές, τριπλές κλπ. Από τον ίδιο σωλήνα διάβασης μπορεί να περνούν παραπάνω από ένας σωλήνας τριεύτερος δικτύου ή και καλώδια.

Η διάμετρος κάθε σωλήνα διάβασης πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο του αγωγού που περνά από αυτή.

Το βάθος του άξονα των σωλήνων των διαβάσεων είναι το ίδιο, ή μεγαλύτερο αν χρειάζεται, με το σε κάθε περίπτωση βάθος τοποθέτησης των σωλήνων ή καλωδίων που περνούν από αυτές.

Στις διαβάσεις δεν επιτρέπονται καμπύλες μεγαλύτερες από 11ο.

Επαναλαμβάνεται ότι κατά το πέρασμα των αγωγών μέσα από τις διαβάσεις τα άκρα τους πρέπει να είναι κλειστά.

#### 6.12.4 Τοποθέτηση των αγωγών

Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση των αγωγών μεταφοράς μέσα στα "έργα διάβασης" στην τάφρο και επιφανειακά στα τμήματα, που συνδέονται με τις γραμμές άρδευσης, ή σύνδεση με τις αναμονές στους συλλέκτες των ΦΕΑ και το κλείσιμο των ανοιγμάτων των ΦΕΑ και "έργων διάβασης" για να προστατευθούν από τα χώματα. Επίσης, η τοποθέτηση των γραμμών άρδευσης (στα/πρανή τοποθετούνται περίπου παράλληλα με τις ισούμιες, ανάντη των γραμμών φύτευσης) και η σύνδεσή τους με τους αγωγούς μεταφοράς. Τέλος περιλαμβάνεται η τοποθέτηση και σύνδεση των διανεμητών (σταλάκτες, εκτοξευτήρες).

Προκειμένου για εγκατάσταση υπόγειων δικτύων άρδευσης (με σταλάκτες ή αυτοαντιψιούμενους εκτοξευτήρες) για άρδευση χλοοτάπητα, όλες οι γραμμές μεταφοράς και οι αρδευτικές γραμμές, τοποθετούνται υπόγεια.

Στην εγκατάσταση επιφανειακών δικτύων για άρδευση φυτών τοποθετούνται υπόγεια μόνο οι γραμμές μεταφοράς. Στα οδικά και σιδηροδρομικά έργα τοποθετούνται υπόγεια μόνο τα τμήματα των αγωγών μεταφοράς που δε συνδέονται με τις αρδευτικές γραμμές.

Οι αγωγοί του τριτεύοντος δικτύου κατασκευάζονται με σωλήνες PE ονομαστικής πίεσης 6 atm και κατά DVGW W 320:1981-09 για LDPE (για διατομές μέχρι Φ 32) ή κατά ΕΛΟΤ EN 13244.02 και ΕΛΟΤ EN 13244.01 για HDPE, (για διατομές πάνω από Φ 40).

Σε οδικά ή σιδηροδρομικά έργα οι αρδευτικές γραμμές του τριτεύοντος δικτύου - λόγω των ιδιαίτερων απαιτήσεων τους ως προς την αντοχή τους στη διάρκεια του χρόνου και των μηχανικών καταπονήσεων, σε συνδυασμό με το μικρότερο πάχος τοιχώματος για την ασφαλή τοποθέτησή του επικαθήμενου σταλάκτη και τη δημιουργία μεγαλύτερων τάσεων στην περιοχή του σταλάκτη - μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από 100% πρωτογενές υλικό άριστης ποιότητας με ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,7 mm για διατομές Φ 16 και 1,8 mm για διατομές Φ 20.

Το ελάχιστο βάθος για την τοποθέτηση αρδευτικών γραμμών υπόγειων δικτύων με αυτοαντιψιούμενους εκτοξευτήρες εξαρτάται από το είδος και το μήκος τους, σε καμία περίπτωση όμως δε θα είναι μικρότερο από 30 cm.

Το βάθος για την τοποθέτηση αρδευτικών γραμμών υπόγειων δικτύων με σταλάκτες είναι 5 - 7 cm (υπόγεια άρδευση χλοοτάπητα νησίδων, κλπ.). Η καταποχή τους καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα και με την παροχή των σταλακτικών και τη σύσταση του εδάφους.

Δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση η φύτευση φυτών ή μορφοτύρας στην αυλακά που τοποθετούνται σωλήνες και σε απόσταση τουλάχιστον 30 - 80 cm πίσω από την γραμμή των εκτοξευτών (ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα των φυτών σε πλήρη ανάπτυξη) για να μην εμποδίζεται η εκτόξευση του νερού στα όρια του χλοοτάπητα. Οι γραμμές άρδευσης με σταλάκτες στα εδάφη με κλίσεις τοποθετούνται παράλληλα με την ερυθρά, ή κατά τις ισούμιες και ανάντη των γραμμών φύτευσης, και αν οι κλίσεις είναι πάνω από 1:3, στο άνω χείλος των λεκανών άρδευσης.

Οι γραμμές άρδευσης καθώς και οι γραμμές μεταφοράς (επιφανειακές) πάνω στα πρανή στερεώνονται με πασσάλους από σίδηρο οπλισμού S500s, διαμέτρου Φ8 και μήκους 0,40 m, περίπου, κυρτωμένους στο πάνω μέρος, σε σχήμα άγκιστρου ώστε να καρφωθούν στο έδαφος ανά 5 μέτρα και σε βάθος περίπου 0,25 m. Οι γραμμές μεταφοράς δένονται με σύρμα πάνω στους πασσάλους. Σε κηποτεχνικά έργα χρησιμοποιούνται ειδικοί πλαστικοί πάσσαλοι με άγκιστρο.

Οι σταλακτηφόροι αγωγοί - ιδιαίτερα στα κηποτεχνικά έργα - πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ίσοι, παράλληλοι και να μη διασταυρώνονται, ώστε να είναι δυνατή η επανοποθέτηση τους στην ίδια θέση, με τους σταλάκτες στη λεκάνη του κάθε φυτού.

Σε φυτεύσεις δένδρων θάμνων πρέπει να τοποθετούνται επικαθήμενοι σταλάκτες, για να μην αποκλίνουν (οι σταλάκτες) από τη λεκάνη των φυτών.

Σε πυκνές φυτεύσεις (ετήσια, εδαφοκαλύψεις κλπ) χρησιμοποιούνται σταλακτηφόροι με ενσωματωμένους σταλάκτες. Πρέπει να σχηματίζεται κάναβος με τις γραμμές να τοποθετούνται παράλληλα, κατά το δυνατόν σε ευθείες, ανά μία ή δύο γραμμές φύτευσης ανάλογα με το μέγεθος και τις αποστάσεις φύτευσης.

Τα ελεύθερα άκρα των γραμμών άρδευσης και μεταφοράς θα κλειστούν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους με πλαστικά πώματα ή διόφθαλμα.

#### 6.12.5 Συνδέσεις τριπύοντος δικτύου

Οι συνδέσεις των σωλήνων PE στα φρεάτια και τις διακλαδώσεις του τριπύοντος δικτύου για διαμέτρους  $D > \Phi 20$ , θα γίνουν με πλαστικά ρακόρ, ται - ρακόρ, συνδέσμους και λοιπά πλαστικά εξαρτήματα (όχι σέλλες).

Οι συνδέσεις σωλήνων με διαμέτρους  $D \leq \Phi 20$  σε αγωγούς με μεγαλύτερη διάμετρο γίνονται με σέλλες και ρακόρ, και σε σωλήνες με διάμετρο  $D \leq \Phi 20$  με ται - ρακόρ.

Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται "φικς" ή απαρτωτά εξαρτήματα αντί για ρακόρ, σε συνδέσεις εκτός από τις περιπτώσεις που αναφέρονται παρακάτω (βλ. σύνδεση Pop Up).

Σε σωλήνες PE που βρίσκονται μόνιμα υπό πίεση (ανήντη από συσκευές διακοπής ροής), χρησιμοποιούνται εξαρτήματα κοχλιωτά και σε καμία περίπτωση lock τράσποια με τον καιρό (λόγω πίεσης) διαστέλλονται και εμφανίζουν διαρροές.

Τα υδραυλικά μεταλλικά εξαρτήματα (σταυροί, ται, γυνίες κλπ.) είναι πάντα γαλβανισμένα.

Η σύνδεση μικροσωλήνων (σωλήνων PE με διατομή  $D \leq \Phi 8$ ) και μικροεκτοξευτών γίνεται πάντα με ειδικά εξαρτήματα για μικροσωλήνες, όπως λήμεις, ται, νίπτελ κλπ.

Για όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων (πλαστικά και μεταλλικά) του αρδευτικού δικτύου χρησιμοποιούνται καννάβι και ταινίες τeflon. Όταν υπάρχουν θηλυκά σπειρώματα συσκευιών και εξαρτημάτων από πλαστικό μπαίνει μόνο τeflon.

Οι συνδέσεις των αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων μέχρι και  $\frac{3}{4}$ " (BSP) στις αρδευτικές γραμμές γίνονται με σέλλες και μαστούς, ή διαιρούμενους μαστούς, ή εξαρτήματα φικς και σωλήνα PE.

Οι συνδέσεις των αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων  $1''$  και  $1 \frac{1}{2}''$  γίνονται με σέλλες ή υδρολημίες βαρέως τύπου και πολυστρωτούς μαστούς (τρίπλοι αρθρωτοί βραχίονες), αντίστοιχης διατομής.

### 6.13 Τοποθέτηση διανεμητών

#### 6.13.1 Σταλάκτες

Για την καλύτερη ρύθμιση της άρδευσης προτείνεται να χρησιμοποιούνται σταλάκτες 4 l/h. Οι σταλάκτες τοποθετούνται πάντα καταθέκταν πάνω στις γραμμές άρδευσης, καρφωτοί, σε τρύπα που ανοίγεται με σιρόπια (καμπυλωτό σκαρπέλο) ανάλογης διαμέτρου και σε κάθε περίπτωση μέσα στη λεκάνη του φυτού, εκτός από τις περιπτώσεις άρδευσης φυτών σε γλάστρες όπου παρεμβάλλεται μικροσωλήνας  $\Phi 8$  και στερεώνεται με ειδικό πλαστικό-πασαλάκι.

Στα δένδρúλλια πρύνων και στους θάμνους κάθε είδους, θα τοποθετείται ένας σταλάκτης σε κάθε φυτό, κοντά στον κορμό του.

Σε δένδρα με διάμετρο μπάλας ή φυτοδοχείου μέχρι 24 cm τοποθετούνται δυο σταλάκτες σε απόσταση περίπου 0,20 m έως 0,30 m δεξιά και αριστερά από τον κορμό του.

Σε δένδρα με διάμετρο μεγαλύτερη, ο αριθμός των σταλακτιών εξαρτάται από το μέγεθος του δένδρου και τις μικροκλιματικές συνθήκες.

### 6.13.2 Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι

Η τοποθέτηση των εκτοξευτήρων πρέπει να γίνεται αυστηρά στη θέση που προβλέπεται και με το ακροφύσιο που αναγράφεται υποχρεωτικά στην οριζοντιογραφία της μελέτης για την ομοιόμορφη διαβροχή του εδάφους.

Η ισοπochή των εκτοξευτήρων μεταξύ τους, πρέπει να είναι μικρότερη κατά τουλάχιστον 10 % από την ακτίνα εκτόξευσης τους στις επιλεγμένες πιέσεις και ρυθμίσεις, και μέχρι και 50 % σε ανεμόπληκτες περιοχές.

Όλοι οι εκτοξευτήρες πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι εκτοξευτήρες που ελέγχονται από την ίδια Βαλβίδα, πρέπει να είναι του ίδιου τύπου. Σε περίπτωση αντικατάστασης χαλασμένου εκτοξευτή κατά τη συντήρηση και δεν υπάρχει στο εμπόριο ο ίδιος τύπος, τουλάχιστον να είναι συμβατός, ως προς το ύψος βροχής που παρέχει.

Οι εκτοξευτήρες επιλέγονται έτσι ώστε οι παροχές τους να είναι ανάλογες με το εμβαδόν της διαβρεχόμενης από αυτούς επιφάνειας (ανάλογα με το τόξο και την ακτίνα εκτόξευσης) και η ένταση της παρεχόμενης βροχής (mm/h) να είναι μικρότερη από τη διηθητικότητα του εδάφους.

Οι πιέσεις στους εκτοξευτές, πρέπει να βρίσκονται μέσα στα όρια που ορίζει η μελέτη και οπωσδήποτε τα όρια πιέσεων λειτουργίας που δίνει ο κατασκευαστής τους.

Η διακύμανση της πίεσης στους εκτοξευτές δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το  $\pm 10\%$  της επιλεγμένης στη μελέτη πίεσης λειτουργίας. Η επιλεγμένη πίεση λειτουργίας, πρέπει να είναι μέσα στα όρια των πιέσεων λειτουργίας που δίνει ο κατασκευαστής τους μειωμένα κατά 20%.

Αν η θέση των εκτοξευτών είναι δίπλα σε μπορντούρα, πρέπει να απέχουν από τη γραμμή φύτευσης τουλάχιστον 30 - 80 cm (ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα των φυτών) για να μην εμποδίζεται η άρδευση στα όρια του χλοοτάπητα.

Δεν επιτρέπεται να βρίσκονται φυτά μέσα στο τομέα εκτόξευσης κάθε εκτοξευτήρα και σε απόσταση 1,5 - 2,5 m από αιπών, που μπορεί να εμποδίζουν την εκτόξευση του νερού. Στην περίπτωση αυτή, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον μελετητή ή τον ανάδοχο, τον μερικό επανασχεδιασμό της φύτευσης ως προς τις θέσεις των φυτών αυτών.

Κατά την τοποθέτηση των εκτοξευτών παίρνονται όλα τα μέτρα για να προστατευτούν από χρώματα ή άλλα υλικά που μπορεί να προκαλέσουν εμβρόνχους ή προβλήματα στα σημεία ρύθμισης τους. Ένας τρόπος είναι να καλύπτονται κατά την τοποθέτηση και επίχωση τους με προστατευτικά καλύμματα, που αφαιρούνται μετά από τη λήξη όλων των εργασιών εγκατάστασης του δικτύου και του χλοοτάπητα.

Οι θέσεις των εκτοξευτών επισημαίνονται με πασαλούς ή με ειδικές ενδεικτικές σημαίες θέσης, μέχρι και μετά τη λήξη των εργασιών εγκατάστασης του χλοοτάπητα, για να μην προκληθούν ζημιές κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών που θα ακολουθήσουν.

Οι εκτοξευτήρες τοποθετούνται κάθετα στην επιφάνεια του εδάφους και σε βάθος ώστε η ανώτερη επιφάνεια τους να βρίσκεται στο οριστικό ύψος του εδάφους μέχρι 1 cm πάνω από αυτό.

Οι κρουστικοί εκτοξευτήρες εγκαθίστανται με χαλίκι, σε βάθος 10 - 15 cm από την επιφάνειά του εδάφους μέχρι και 10 - 15 cm κάτω από το κάτω άκρο τους, σε λάκκο διαμέτρου 30 - 50 cm με σκοπό την εξασφάλιση καλής στράγγισης. Η επίχωση των άλλων εκτοξευτήρων γίνεται με τα χρώματα εκσκαφής.

## 6.14 Συσκευές ασφάλειας δικτύου

### 6.14.1 Βαλβίδες εξαερισμού

Βαλβίδες εξαερισμού τοποθετούνται σε όλες τις γραμμές μεταφοράς του τριπύοντος δικτύου, στα ψηλότερα σημεία του, σύμφωνα με τη μελέτη.

Ειδικά σε συγκοινωνιακά έργα: Για τον εξαερισμό των τμημάτων του αρδευτικού δικτύου στα πρανή ορυγμάτων θα τοποθετηθούν στα ανώτερα σημεία των αγωγών μεταφοράς κίνητες βαλβίδες εξαερισμού (χυποσίδηρες, ορειχάλκινες ή πλαστικές), ονομαστικής διαμέτρου 1" μέσα σε φρεσπία.

Στις θέσεις επιχωμάτων, εφόσον δεν έχουν κατασκευασθεί βαλβίδες αερισμού του τριπύοντος δικτύου μέσα στα Φ.Ε.Α., τοποθετούνται βαλβίδες αερισμού μέσα σε ΦΒΑ, στα ερείσματα των οδικών έργων ή στο άκρο του καταστρώματος σιδηροδρομικών έργων.

Πριν από τις βαλβίδες τοποθετούνται σφαιρικές βάνες απομόνωσης 1".

Οι βαλβίδες αερισμού θα τοποθετούνται μέσα σε Φρεσπία Βαλβίδων Αερισμού Πρανών (Φ.Β.Α.Π.) κατάλληλων διαστάσεων (τουλάχιστον 30x30x30 cm), από σκυρόδεμα Β15 πάχους 10 cm με σπλισμό από πλέγμα ST IV και κάλυμμα με κλειδαριά ασφαλείας.

Στους αγωγούς μεταφοράς σε μικρότερα πρανή - ύψους μέχρι 7,5 μ., και διατομής αγωγού μέχρι Φ40 ορυγμάτων και επιχωμάτων (στα επιχώματα μέσα στα Φ.Ε.Α.) - τοποθετούνται μικρές ορειχάλκινες ή πλαστικές βαλβίδες εξαερισμού διαμέτρου ¾" πάνω σε ορθό σωληνομαστό από σιδηροσωλήνα μήκους 30 cm.

Στους επιφανειακούς σταλακτηφόρους αγωγούς δεν χρειάζονται βαλβίδες εξαερισμού. Στα υπόγεια συστήματα στάγδην, όταν δεν χρησιμοποιείται σταλακτήρας με μηχανισμό αποτροπής απορροής, τοποθετούνται υποχρεωτικά βαλβίδες εξαερισμού κατά ομάδες αρδευτικών γραμμών.

### 6.14.2 Μειωτήρες πίεσης

Οι μειωτήρες πίεσης ή οι βαλβίδες μείωσης πίεσης με μονόμετρο γλυκερίνης Φ83 πρέπει να είναι του τύπου που περιγράφεται στις μελέτες και στα σχέδια. Δεν μπορεί να είναι ονομαστικής πίεσης μικρότερης από 10 atm. Πρέπει να είναι της ίδιας διατομής με τη γραμμή στην οποία τοποθετούνται.

Κατά την εγκατάσταση όλες οι βαλβίδες ρύθμισης πίεσης πρέπει να είναι κλειστές.

Με την πρώτη εκκίνηση του δικτύου, κάθε βαλβίδα μείωσης πίεσης πρέπει να ρυθμίζεται στις μέσες που καθορίζουν οι μελέτες, να επανελέγχεται και να επαναρυθμίζεται αν είναι ανάγκη. Ο κατασκευαστής πρέπει μετά την πλήρη ολοκλήρωση της εγκατάστασης, να ελέγξει και να καταγράψει τις εμφανιζόμενες πιέσεις σε κάθε μειωτήρα πίεσης. Αν κάποια ένδειξη πίεσης είναι εκτός των ορίων των συνιστώμενων πιέσεων, πρέπει να ξαναγίνει ρύθμιση και επανέλεγχος.

## 6.15 Έκπλυση

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών σύνδεσης του δικτύου και πριν την επιχωμάτωση του υπόγειου δικτύου, ολόκληρο το δίκτυο ή το ανεξάρτητο τμήμα του πρέπει να εκπλυθεί επαρκώς και εν συνεχεία να ελεγχθεί για διαρροές υπό πίεση σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Πρώτα καθαρίζεται το κεντρικό υδραγωγείο, ανοίγοντας διαδοχικά τις βάνες των φρεσιών εκκένωσης αρχίζοντας από το αντλιοστάσιο.

Σε κάθε ανεξάρτητο τμήμα του αρδευτικού δικτύου και πριν αυτό μπει σε λειτουργία, ανοίγονται τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων (που δεν έχουν σκεπαστεί) και γίνεται έκπλυση των σωλήνων, ώστε να απομακρυνθούν όλα τα στερεά σώματα που μπορεί να υπάρχουν μέσα σ' αυτούς. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων κλείνονται μόλις ενώ συνεχίζει να γίνεται η έκπλυση. Η ροή του νερού κατά την έκπλυση από κάθε ανοικτό άκρο ή κροινό εκκένωσης πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 5 - 10 min ανάλογα και με το μήκος κάθε γραμμής.

Η εργασία αυτή θα γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου, μετά από κάθε επίσκεψη ή επέκταση.

#### 6.16 Έλεγχος εγκατάστασης

Η δοκιμή στεγανότητας του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου, στα τμήματα του δικτύου μέχρι και τις ηλβάνες, γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην εγκύκλιο Δ.22.200/30-7-1977 του ΥΠΕΧΩΔΕ. Ο χρόνος της δοκιμής θα είναι από 1 μέχρι 24 ώρες ανάλογα με το δίκτυο. Κατά την εξέταση του αγωγού δεν πρέπει να παρουσιάζεται διαρροή και το ποσοστό πτώσης πίεσης να είναι μέσα στα όρια των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ENV 1401.03.

Σε μικρότερα δίκτυα PE (πίεσεις μέχρι και 5 atm, διατομές μέχρι και Φ40 και συνολικό μήκος πρωτεύοντος δικτύου μέχρι 300 m), μπορεί να προβλέπεται έλεγχος στεγανότητας του δικτύου για διαρροές σε πίεση κατά 1 atm μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη στατική πίεση για μια ώρα τουλάχιστον και οπτικό έλεγχο.

Στο τριτεύον δίκτυο όπου στις περισσότερες περιπτώσεις δεν μπορούν να εφαρμοστούν στατικές πιέσεις, ο έλεγχος στεγανότητας γίνεται κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του πριν την επίχωση των τάφρων. Συγχρόνως γίνεται και μια πρώτη ρύθμιση των τόνων και τομέων εκτόξευσης των εκτοξευτών μετά από πρόχειρη στήριξη τους σε κάθετη θέση.

Σπασμένα ή ελαττωματικά κατά τον έλεγχο υπό πίεση εξαρτήματα, συσκευές ή σωλήνες πρέπει να αντικαθίστανται από τον κατασκευαστή, με χωρίς πρόσθετη αμοιβή (κανονικά) και το τμήμα πρέπει να επανελέγχεται μέχρι να υπάρξουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Όλες οι συνδέσεις με συγκόλληση πρέπει να έχουν ένα διάστημα τουλάχιστον 24 ωρών από τη ολοκλήρωσή τους μέχρι τον έλεγχο υπό πίεση, για να μπορέσουν να ολοκληρωθούν και να σταθεροποιηθούν. Με κρύο καιρό πρέπει να μεσολαβήσει ένα διάστημα 48 ωρών πριν τον έλεγχο για τη σταθεροποίηση τους.

#### 6.17 Επανεπίχωση

Δεν επιτρέπεται καμία επίχωση στο τριτεύον δίκτυο πριν γίνει έλεγχος στεγανότητας και δοθεί άδεια από την Επίβλεψη.

Η επανεπίχωση δεν μπορεί να γίνει ενώ οι σωλήνες βρίσκονται σε κατάσταση διαστολής λόγω υψηλής θερμοκρασίας ή πίεσης. Μπορεί να γίνει ψύξη των σωλήνων με διαχέυση νερού για λίγα λεπτά πριν την επίχωση ή η επίχωση να γίνεται πρωινές ώρες πριν ανέβουν οι θερμοκρασίες.

Η επανεπίχωση των τάφρων και λοιπών εκκαψιών γίνεται με τα χώματα εκκαψής, απαλλαγμένα από πέτρες, ρίζες, ξύλα, σκομπίδια ή άλλα υλικά με διάμετρο πάνω από 2,5 cm. Μέσα στους χώρους φυτών ή χλοοτάπητα πρέπει να υπάρχει ένα στρώμα εδάφους τουλάχιστον 30 cm πάνω από τα αδρανή υλικά ή ακυρόδεμα εγκιβωτισμού.

Αρχικά επιχώνονται οι εκτοξευτήρες και ευθυγραμμίζονται με την επιφάνεια του εδάφους, κάθετα σ' αυτή, και στη συνέχεια ολόκληρο το δίκτυο. Το χώμα συμπιέζεται με τα πόδια, σε βαθμό που να μην "καθίσει" αργότερα μετά από άρδευση και ισοπεδώνεται η επιφάνεια, και αν υπάρχει χρόνος είναι καλό να γίνονται δυο αρδεύσεις πριν την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας.

#### 6.18 Καθαρισμός χώρων

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και των συναφών εργασιών πρέπει να γίνει καλός καθαρισμός των χώρων και να απομακρυνθούν όλα τα μπάζα και τα πλεονάζοντα υλικά που έχουν προκύψει από τις εργασίες.

#### 6.19 Δοκιμαστική λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης και σε περίπτωση χλοοτάπητα πριν τη σπορά, το αρδευτικό δίκτυο, ή κάθε ανεξάρτητο τμήμα του, πρέπει να ρυθμιστεί και να λειτουργήσει για να εξακριβωθεί

---

αν η άρδευση είναι πλήρης και καθολική, και η λειτουργία του ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές και τις ανάγκες των φυτών.

Η δοκιμαστική λειτουργία του δικτύου θα γίνει από τον ανάδοχο παρουσία του επιβλέποντος για να ελεγχθεί, εάν όλες οι εγκαταστάσεις (ηλεκτρικές και υδραυλικές) λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Σε πρώτο στάδιο οι λειτουργικές δοκιμές θα γίνουν κατά στάση (ηλεκτροβαλβίδα) και θα ελεγχθούν οι διάφορες ρυθμίσεις (πίεσεων, τόνων και ακτίνων εκτόξευσης των εκτοξευτών κλπ), η σωστή λειτουργία των διάφορων συσκευών και η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτιών ή στο ύψος βροχής των εκτοξευτών.

Στο δεύτερο στάδιο οι δοκιμές θα γίνουν ανά προγραμματιστή ή ανά κέντρο ελέγχου. Θα γίνουν τουλάχιστον δύο επαναλήψεις του προγράμματος άρδευσης. Η διάρκεια κάθε δοκιμαστικής άρδευσης θα καθοριστεί από την επίβλεψη ανάλογα με την έκταση κάθε αρδευόμενου τμήματος. Τα προβλήματα που θα εμφανιστούν θα πρέπει να διορθωθούν από τον ανάδοχο και να επαναληφθεί η δοκιμαστική λειτουργία μέχρι αυτή να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Η δοκιμαστική λειτουργία αρδευτικών δικτύων χλοοτάπητων πρέπει να γίνεται πριν αρχίσει κάθε εργασία εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

---

## 7.7 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Τα υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, τις μελέτες, τα συμβατικά τεύχη και τις ανάγκες του έργου.

Υποβάλλεται κατάλογος προμηθευτών, πλήρης κατάλογος υλικών και προδιαγραφών τους για έγκριση από τον Κύριο του Έργου.

Οι προδιαγραφές αφορούν σε εργασιαστικά τεχνικά φυλλάδια και πλήρη περιγραφική βιβλιογραφία.

Εφόδια και υλικά, τα οποία προμηθεύονται ή εγκαθίστανται χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Υπηρεσία απορρίπτονται και απομακρύνονται ώστε να αντικατασταθούν με εγκεκριμένα υλικά.

Ο κατασκευαστής πρέπει να καταθέσει εγγύηση καλής εκτέλεσης:

- Διάρκεια τουλάχιστον ενός έτους, όταν η κατασκευή του έργου αναφέρεται μόνο στην κατασκευή του δικτύου
- Διάρκεια μέχρι το τέλος της κατασκευής του έργου στην περίπτωση που περιλαμβάνεται η εγκατάσταση και συντήρηση πρανίου.

Στην εγγύηση πρέπει να περιλαμβάνεται η αποκατάσταση φυτεμένων περιοχών ή διαδρόμων ή άλλων κατασκευών που αλλοιώθηκαν ή αφαιρέθηκαν κατά τις εργασίες εγκατάστασης του δικτύου.

## 7.8 ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, όταν η υδροληψία γίνεται από κοινόχρηστο δίκτυο, για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου από επιστροφή νερού σε αυτό από το δίκτυο άρδευσης με λιπάσματα, φυτοφάρμακα, ή διάφορους ρύπους, ακόμη και αν η αρδευόμενη περιοχή βρίσκεται χαμηλότερα από την υδροληψία.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργαζόμενων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

Οι απαιτήσεις ασφάλειας αφορούν στα εξής:

- Ασφαλής μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση των σωλήνων και λοιπών εξαρτημάτων
- Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (εργαλείων, μηχανών και μηχανημάτων) για τη διαμόρφωση του δικτύου (τοποθέτηση, συνδέσεις, δοκιμές κλπ).
- Απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού, κατάλληλα εκπαιδευμένου.
- Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

## 7.9 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι εργασίες κατασκευής των αρδευτικών δικτύων επιμετρώνται αναλυτικά ανά στοιχείο, συσκευή και εξάρτημα (σωλήνες, συσκευές ελέγχου και ασφάλειας του δικτύου, διανομείς, εκτοξευτήρες, σταλάκτες, σταλακτοφόροι, χαλύβδινα ρακόρ κλπ), με βάση την κατηγοριοποίηση αυτών που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στη μελέτη θα επιμετρώνται βάσει των προβλεπόμενων από την μελέτη διαμέτρων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλωσίμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόβρωση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

## 7.10 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ



- H1.2.1 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE 10 atm, ονομαστικής διαμέτρου mm Φ20  
H8.2.10.1 Σταλακτηφόροι Φ20 mm από PE με μη αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και ριζοαπωθητικό για υπόγεια τοποθέτηση, Αποστάσεις σταλακτών 33 cm  
H5.1.2 Σφαιρικοί κρουνοί, ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, PN 16 atm  
H5.4.1 Υδρόμετρα ορειχάλκινα, πολλαπλής ριπής

## Παράρτημα Α

### Συντήρηση αρδευτικών δικτύων

Αφορά το χρόνο συντήρησης και εγγύησης του έργου εγκατάστασης του δικτύου, καθώς και κάθε εργασία συντήρησης πρασίνου όπου υπάρχει και χρησιμοποιείται ήδη εγκατεστημένο αρδευστικό δίκτυο.

Ο Ανάδοχος συντήρησης του πρασίνου έχει την ευθύνη για τη συντήρηση και για την αποκατάσταση ζημιών για ολόκληρο το αρδευτικό δίκτυο (γεώτρηση, κεντρική κεφαλή Υδραγωγείο, ΦΕΑ, σύστημα ελέγχου άρδευσης, τριεύον δίκτυο κλπ) και για όλο το χρόνο από την εγκατάσταση του μέχρι την παραλαβή του έργου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διατηρεί το δίκτυο σε άριστη κατάσταση και να αποκαθιστά οποιασδήποτε βλάβες (εμφράξεις σταλακτών, διαρροές κλπ) σε όλη τη διάρκεια της εργολαβίας μέχρι και την οριστική παραλαβή του έργου.

Κατά διάρκεια λειτουργίας του δικτύου θα γίνεται συνεχής καθαρισμός των φίλτρων, έλεγχος των ρυθμίσεων των πιέσεων, των τόνων και ακτίνων των εκτοξευτών, της σωστής λειτουργίας των διάφορων συσκευών και μηχανημάτων, διαρροών, εμφράξεων σταλακτών κλπ και άμεση αποκατάστασή τους.

Επί πλέον, τρεις φορές τουλάχιστον σε κάθε καλλιεργητική περίοδο -στην έναρξη, στα μέσα και στη λήξη της περιόδου άρδευσης- θα γίνεται γενική συντήρηση του δικτύου, κατά την οποία θα ελέγχεται και θα συντηρείται όλο το δίκτυο, θα γίνονται επαναρυθμίσεις, καθαρισμός ή αντικατάσταση όλων των σταλακτών που εμφανίζουν προβλήματα, αποκατάσταση της στήριξης των σωλήνων και τέλος γενική έκπλυση του δικτύου, όπως έχει ήδη περιγραφεί.

Η συντήρηση των αντλητικών και άλλων μηχανημάτων θα γίνεται ανελλιπώς σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Στο τέλος της αρδευτικής περιόδου, θα λαμβάνονται επιπλέον όλα τα μέτρα και θα γίνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες για να προστατευτούν οι εγκαταστάσεις στο διάστημα της νεκρής περιόδου του χειμώνα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή κάθε συσκευής. Τα φίλτρα και το δίκτυο, εάν δεν χρησιμοποιούνται παράλληλα και για άλλους σκοπούς (πχ πυρόσβεση), θα αδειάζουν το συσσωρευμένο νερό.

Γενικός έλεγχος και συντήρηση δικτύου γίνεται και στο τέλος κάθε εργολαβίας πριν την παραλαβή.

Το κόστος συντήρησης των αρδευτικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνεται στις τιμές άρδευσης του προλογίου.

## 8 Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού

### 8.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 αφορά στην προμήθεια και στους χειρισμούς (μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση) του φυτικού υλικού.

Προσδιορίζονται τα μεγέθη, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, οι αναλογίες μεταξύ των διαφόρων τμημάτων των φυτών καθώς και οι όροι για την παραλαβή τους, ώστε να είναι κατάλληλα για φύτευση στα έργα. Οι όροι αυτοί θα εξασφαλίσουν την καλύτερη επιβίωση, εγκατάσταση, ανάπτυξη και μακροβιότητα των φυτών.

Επίσης περιγράφονται οι συνθήκες και τα απαιτούμενα μέτρα για τη μεταφορά των φυτών από το φυτώριο μέχρι και την οριστική τους θέση και οι συνθήκες αποθήκευσής τους στο εργοτάξιο, ώστε να αποφευχθούν ζημιές και να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη μελλοντική ανάπτυξή τους.

### 8.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΤΠ 1501-10-09-01-00, η οποία ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

### 8.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

### 8.4 ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

#### 4.1 Εισαγωγή

Τα φυτά είναι ζωντανά οργανισμοί και συνεπώς χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα και μεταχείριση, σε σχέση με τα αδρανή υλικά, που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται στα άλλα τεχνικά έργα. Επιπλέον, οι συνθήκες και ο τρόπος ανάπτυξής τους στο φυτώριο, σε όλη τη διάρκεια παραμονής τους σε αυτό, που στις περισσότερες περιπτώσεις δεν μπορούν να ελεγχθούν - εκτός από τις περιπτώσεις συμβάσεων που περιλαμβάνουν και την παραγωγή των φυτών - έχουν καθοριστική σημασία για την επιτυχή εγκατάσταση, επιβίωση και ανάπτυξη τους. Από αυτό προκύπτει η ανάγκη λεπτομερούς ελέγχου της ποιότητας των φυτών που παρουσιάζονται, αν είναι δυνατόν από το φυτώριο καθώς και σε όλα τα στάδια χειρισμών (από μεταφορά

μέχρι και την οριστική τους διάταξη στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης στο εργοτάξιο ή στο έργο), καθώς και τις ανελλιπούς παρακολούθησης σε όλη τη διάρκεια της εργολαβίας.

#### 4.2 Αναγνώριση ειδών

Στις μελέτες, στα τεύχη δημοπράτησης, στις συμβάσεις, στους λογαριασμούς κ.λ.π., πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ισχύουσες νεότερες βοτανολογικές ονομασίες. Τα συνώνυμα πρέπει να αποφεύγονται. Τα κοινά ονόματα αναφέρονται μόνο διευκρινιστικά, για να αποφεύγεται η σύγχυση, λόγω συνωνυμιών.

Κάθε είδος πρέπει να επιστημονίζεται με ειδική ετικέτα, στην οποία θα αναγράφονται εγγυημένα, όλα τα απαιτούμενα στοιχεία: η λατινική και κοινή ονομασία.

Οι ετικέτες πρέπει να είναι ανθεκτικές, αδιάβροχες, γραμμένες με ανεξίτηλο μελάνι ή ανάγλυφες και να είναι αναρτημένες με ασφάλεια σε όλα τα φυτά ή στα δέματα φυτών, κατά την παράδοση.

Προκειμένου για φυτά σπορείου ή μονοετή, οι πινακίδες μπορούν να τοποθετούνται κατά ομάδες φυτών του ίδιου είδους/ ποικιλίας, σε ευδιάκριτα σημεία, αρκεί κάθε ομάδα να έχει τοποθετηθεί χωριστά από τις άλλες.

#### 4.3 Προέλευση φυτικού υλικού

Το φυτικό υλικό, που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, πρέπει να προέρχεται από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 1564/85, όπως τροποποιήθηκαν με τις διατάξεις των Ν. 2040/92 και Ν. 2325/95 ή αν είναι εισαγόμενα να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά, σύμφωνα με το ΠΔ 365/2002 (ΦΕΚ Α 307/10.12.2002).

#### 4.4 Υγεία

Οι Παρούσες Προδιαγραφές και τα ζητούμενα πιστοποιητικά φυτογυγιονομικών ελέγχων δεν παρέχουν από μόνα τους οποιαδήποτε εγγύηση για την υγεία των φυτών.

Γι' αυτό κάθε παρτίδα φυτών πρέπει να συνοδεύεται από υπεύθυνη δήλωση του Ανάδοχου ότι τα φυτά είναι υγιή και ότι θα αντιμετωπίσει όλα τα άρρωστα φυτά σε περίπτωση εμφάνισης ασθένειας, που δεν μπορεί να καταπολεμηθεί αποτελεσματικά (Αδρομικώσεις, σφημφριξίες, κύσεις, νηματώδεις κλπ).

#### 4.5 Κατηγορίες φυτών ανάλογα με τη συσκευασία του υλικού υποστρώματος

##### 4.5.1 Γυμνόριζα

Κυρίως φυλλοβόλα φυτά, μικρής συνήθως ηλικίας (1-2 χρόνων). Πλεονεκτούν κατά το ότι είναι φθηνότερα και αν και η εγκατάστασή τους είναι λίγο πιο δύσκολη στα αρχικά στάδια και η περίοδος αύτευσής τους σχετικά περιορισμένη, εγκαθίστανται και αναπτύσσονται καλύτερα. Αναπτύσσονται στο έδαφος μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο. Εξάγονται από το έδαφος χωρίς χώμα, την περίοδο του λήθαργου, κάτω από τις ίδιες συνθήκες που απαιτούνται και για τη φύτευση (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00) και φυτεύονται την ίδια φυτευτική περίοδο. Η παραγωγή και διάθεσή τους στην αγορά είναι περιορισμένη σε λίγα είδη (Καρποφόρα, Τριανταφυλλές, Ακακίες, Σπάρτα κλπ).

##### 4.5.2 Φυτά με μπάλα χώματος

Φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά, μεγαλύτερης συνήθως ηλικίας. Αναπτύσσονται στο έδαφος, όπως και τα προηγούμενα, μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο, για να κοπεί η πασσαλώδης ρίζα και να αναπτύξουν πυκνό, θυσσανώδες ριζικό σύστημα κοντά στον κορμό. Για τον ίδιο λόγο, κάθε χρόνο πρέπει να μεταφυτεύονται ή να ριζοκόβονται. Εξάγονται από το έδαφος με μπάλα χώματος, με ειδικούς χειρισμούς, την περίοδο του λήθαργου κάτω από τις ίδιες συνθήκες που απαιτούνται και για τη φύτευση (βλ. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 10.05.08.00). Η μπάλα χώματος συσκευάζεται μέσα σε λινάτσα ή άλλο βιοδιασπώμενο υλικό και δένεται σφικτά με σύρματα ή σκοινιά. Τα φυτά με μπάλα χώματος φυτεύονται μέσα στην ίδια φυτευτική περίοδο, που εκτελέστηκαν και οι εργασίες εξαγωγής τους.

#### 4.5.3 Φυτά σε φυτοδοχεία

Φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά, που έχουν αναπτυχθεί και διατίθενται μέσα σε σακούλες (για φυτά μέχρι 2 ετών) ή σε γλάστρες. Πρέπει να είναι μεταφυτεμένα από το πολλαπλασιαστήριο και να μεταφυτεύονται κάθε χρόνο σε μεγαλύτερη γλάστρα. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται και τα φυτά που έχουν αναπτυχθεί στο έδαφος και έχουν μεταφυτευτεί με πλάτα σε γλάστρα για τουλάχιστον έξι μήνες. Η πλειοψηφία των φυτών αναπτύσσεται σε φυτοδοχεία γιατί είναι διαθέσιμα όλες τις εποχές, μεταφέρονται πιο εύκολα και μπορούν να διατηρηθούν για αρκετό διάστημα μέχρι να φυτευτούν.

#### 4.6 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

##### 4.6.1 Γενικά

Όλα τα φυτά πρέπει να έχουν τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες (αρβούσιες, λιπάνσεις, κλαδέματα, κορυφολογήματα, βοτανίσματα, φυτοπροστασία κλπ.) στο φυτώριό, ώστε να έχουν τα ποιοτικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά, που απαιτούνται από την παρούσα προδιαγραφή.

##### 4.6.2 Σχήμα Κόμης (Υπέργειο τμήμα)

###### - Δένδρα

Ένα καλά αναπτυγμένο δένδρο διαμορφώνεται όταν είναι νέο, σε διάφορες μεγάλες κατηγορίες σχημάτων. Η διαμόρφωση μπορεί να στοχεύει:

- στην παραγωγή ενός καλοσχηματισμένου δένδρου με το φυσικό του σχήμα,
- στη δημιουργία προκαθορισμένου σχήματος.

Τα σχήματα παράγονται και διατηρούνται μόνο με κλάδεμα και διαμόρφωση. Στη φυτωριακή παραγωγή έχουν καθιερωθεί διάφορα πρότυπα, σε σχέση με το σχήμα και τις διαστάσεις των δένδρων.

Οι συνηθέστερες κατηγορίες σχημάτων δένδρων είναι:

- Πλαγιόκλαδο δένδρο, κανονικού μεγέθους (Branched-Head standard)

Έχει ένα απλό, καθαρό κορμό, με ύψος 1,50 – 1,80 m και κλώνους που σχηματίζουν μια ανοιχτή κόμη. Φυσικό σχήμα, που μπορεί να παράχθει είτε με εμβολιασμό ψηλά στον κορμό, είτε με κλάδεμα των χαμηλότερων πλάγιων βλαστών, μέχρι το επιθυμητό ύψος, καθώς το δένδρο αναπτύσσεται (Σχήμα 1).

- Πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους (Half standard)

Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για να περιγράψει μικρά τυποποιημένα (Half standard) δένδρα με μικρότερο ύψος και αναλογίες. Ένα πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους έχει ένα καθαρό κορμό, 0,75 – 1,25 m και μια μικρή κόμη. Το σχήμα συχνά χάνεται με την ενηλικίωση. Μερικά είδη (πχ. *Laurus nobilis*) μπορούν να διατηρήσουν με κλάδεμα το συγκεκριμένο σχήμα και τις διαστάσεις τους (Σχήμα 2).



Σχήμα 1 - Πλαγιόκλαδο δένδρο, κανονικού μεγέθους (Branched-Head standard)



Σχήμα 2 - Πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους (Half standard)

- Δένδρο φτερωτού σχήματος (Feathered tree)

Είναι το φυσικό σχήμα των περισσότερων δένδρων/σε μικρή ηλικία, με τον κεντρικό κορμό που καταλήγει σε κυρίαρχο «ηγέτη» βλαστό, καλυμμένο από πλάγιους βλαστούς, σχεδόν από το ύψος του εδάφους. Αν και πολλά είδη χάνουν τους κατώτερους βλαστούς με την ενηλικίωση και διαμορφώνονται φυσικά σε σχήμα standard, μερικά είδη διατηρούν αυτό το σχήμα και στην ωριμότητα (πχ. πολλά κωνοφόρα) (Σχήμα 3).

- Δένδρο με κεντρικό βλαστό «οδηγό» (Central leader standard)

Ο ψηλός, δυνατός κορμός, συνεχίζεται σε όλο το ύψος της κόμης και τελειώνει σε ένα ειδικό εξόχοντα, κυρίαρχο, «ηγέτη» βλαστό. Είναι ένα πολύ κοινό σχήμα στη φύση και μπορεί επίσης να γίνει με σταδιακή αφαίρεση των κατώτερων βλαστών, από ένα νεαρό δένδρο με φτερωτό σχήμα, ώστε να μείνει ένας καθαρός κορμός ύψους 1,2 – 2 m (Σχήμα 4.)

- Συμπαγές δένδρο (Fastigate tree)

Στενά, σε σχήμα κολώνας, δένδρα, με ορθούς κλώνους, συνήθως σχεδόν από το έδαφος μέχρι την κορυφή. Ο κεντρικός κορμός συνήθως διακλαδίζεται στενά σε δύο ή περισσότερους βλαστούς, μέσα στην κόμη. Είναι ένα τελείως φυσικό σχήμα, που δεν μπορεί να δοθεί τεχνητά, με κλάδεμα και δεν χρειάζεται κλάδεμα για να διατηρηθεί, (Πχ. πολλά κωνοφόρα (πχ. - Κυπαρίσι ορθόκλαδο) όπως και τα *Populus nigra* var. *italica* – Κάβáci και *Fagus sylvatica* "Dawycyk") (Σχήμα 5).



Σχήμα 3 - Δένδρο φτερωτού σχήματος (Feathered tree)



Σχήμα 4 - Δένδρο με κεντρικό βλαστό «οδηγό» (Central leader standard)



Σχήμα 5 - Συμπαγές δένδρο (Fastigate tree)

- Δένδρα με θαμνώδες σχήμα (Bush)

Μερικά δένδρα αναπτύσσονται σε σχήμα θάμνου, με σφαιρική κόμη και πολύ κοντό κορμό. Συνήθως διαμορφώνονται έτσι τα καρποφόρα δένδρα, για να είναι πιο εύκολη η συγκομιδή (Σχήμα 6)

- Πολύκορμα δένδρα (multi-stemmed trees)

Τα δένδρα αυτά, θυμίζουν πολύ μεγάλους θάμνους, με πολλούς ευδιάκριτους βλαστούς ή κορμούς, που ξηραίνουν από τη βάση ή από ένα πολύ κοντό κορμό, που μπορεί να είναι λεπτός, κατακόρυφος και καθαρός από βλαστούς (όπως στις Σημύδες *Betula* spp.) ή με βλαστούς, ώστε να σχηματίζεται μια συμπαγή μάζα. Το σχήμα μπορεί να ενισχυθεί με κλάδεμα (Σχήμα 7).

- Δένδρα με κλαίουσα μορφή (Weeping – standard)

Η κλαίουσα μορφή διαμορφώνεται με εμβολιασμό μιας κλαίουσας ποικιλίας σε υποκείμενα με καθαρό κορμό, ψηλά στον κορμό (Top – grafting). Οι βλαστοί κρέμονται είτε ίσια προς τα κάτω από ένα κεντρικό σημείο, ή πέφτουν προς τα έξω, για να σχηματίσουν ένα σχήμα ομπρέλας (πχ. *Fraxinus excelsior* f. *pendula*, *Populus*, Μουριά κλαίουσα) (Σχήμα 8).



Σχήμα 6 - Δένδρα με θαμνώδες σχήμα (Bush)



Σχήμα 7 - Πολύκορμα δένδρα (multi-stemmed trees)



Σχήμα 8 - Δένδρα με κλαίουσα μορφή (Weeping – standard)

- Δένδρα με ειδικά σχήματα (Topiary)

Εξεζητημένα φυτά, διαμορφωμένα σε διάφορα αφύσικα σχήματα (ζώων, αντικειμένων, κλπ). Απαιτούν πολύ συχνά κουρέματα από ειδικούς για να διατηρήσουν το συγκεκριμένο σχήμα και οπωσδήποτε για περιορισμένο χρόνο. Δε συστήνονται για τα δημόσια έργα ως υπερπολυτελή (Σχήμα 9).



Σχήμα 9 - Φυτά διαμορφωμένα σε ειδικά σχήματα (Topiary)

#### - Θάμνοι

Το σχήμα και η μορφή της κόμης των θάμνων (συμπαγείς ή ελεύθερο, όρθιο, σφαιρικό, έρπον, κλπ) είναι τυπικά για κάθε είδος/ ποικιλία. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να έχουν γίνει/τα απαραίτητα κορμιφολογήματα ή κλαδέματα, ώστε οι θάμνοι να είναι συμπαγείς (ανάλογα-μέε το είδος), συμμετρικοί και καλά διακλαδισμένοι σε ύψος μικρότερο από 10' ψη πάνω από το έδαφος, με ισομεγέθεις κύριους βλαστούς. Ο ελάχιστος αριθμός κύριων βλαστών, το ύψος και η διάμετρος κόμης για κάθε είδος / ποικιλία και κατηγορία, πρέπει να είναι σύμφωνα με τους πίνακες φυτών (βλέπε Παράρτημα με Πίνακες Φυτών).

#### 4.6.3 Ρίζες – Μπάλα

##### - Κοινές ατέλειες της ρίζας

Οι ατέλειες ριζών μπορεί να υπάρχουν σε όλα τα φυτά (δένδρα), ανεξάρτητα από τη μέθοδο παραγωγής τους. Οι ατέλειες στις κύριες ρίζες, κοντά στον κορμό, είναι δύσκολο να διορθωθούν και μπορεί να ασκήσουν σημαντική επίδραση στη δυνατότητα των φυτών να επιζήσουν και να αναπτυχθούν. Οι ρίζες των φυτών, που έχουν παραμορφωθεί στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης τους στο φυτώριο, μπορεί να καταδικάσουν ένα φυτό σε πρόωρο θάνατο. Οι ατέλειες αυτές είναι δύσκολο να διαπιστωθούν, εκτός εάν ελέγχονται όλα τα στάδια της παραγωγής τους στο φυτώριο. Οι συνέπειες των παραμορφώσεων της ρίζας μπορεί να μην γίνουν αντιληπτές, μέχρι τα φυτά να αναπτυχθούν αρκετά.

Οι συνήθεις ατέλειες των ριζών είναι:

- Ρίζες που περικυκλώνουν στενά τον κορμό και την περιφέρεια της μπάλας («κυκλικές» ρίζες) (Σχήμ. 10 και 11).



Σχήμα 10 - Ρίζες που κυκλώνουν την περιφέρεια και το πάνω τμήμα της μπάλας



Σχήμα 11 - Σημάδι για την ύπαρξη «κυκλικών» ριζών αποτελούν οι ρωγμές (μπλε βέλη) στην επιφάνεια της ριζόμπαλας

- Μπλεγμένες ρίζες (Σχήμα 20).
- Φυτά φυτεμένα πολύ βαθιά στη γλάστρα.
- Χαλαρή μπάλα, που σπάει όταν εξάγεται από το φυτοδοχείο (Σχήμα 12).



**Σχήμα 12 - Ρίζες που κυκλώνουν την περιφέρεια και το πάνω τμήμα της μπάλας**

- Κίνηση του κορμού από τη βάση του, χωρίς να κάμπτεται, που σημαίνει ότι ο κορμός του δένδρου δεν είναι στενά συνδεδεμένος με την μπάλα (Σχήμα 19).
- Πολλές ρίζες στην περιφέρεια της μπάλας (Σχήμα 13).



**Σχήμα 13 - Μεγάλος αριθμός ριζών στην περιφέρεια της ριζόμπαλας**

- Η θέση όπου η κορυφαία ρίζα ξεανά από τον κορμό (σταυρός) δε βρίσκεται στην επιφάνεια (Σχήμα 20).
- Χαλαρή σκευασία (λινάρες, σύρμα κλπ.) γύρω από τη μπάλα (Σχήμα 23).
- Ρίζες μεγαλύτερες από το ένα πέμπτο ( $1/5$ ) της διαμέτρου του κορμού που έχουν αναπτυχθεί έξω από τη γλάστρα ή την μπάλα. Κατά τη μεταφύτευση του φυτού, η αποκοπή αυτών των ριζών θα προκαλέσει καταπόνηση στο φυτό, απώλεια φυλλώματος έως και ξήρανσή του (Σχήμα 14).



Σχήμα 14 - Μεγάλες ρίζες που εξέχουν της μπάλας

- Πολύ μικρή μπάλα για τις διαστάσεις του φυτού
- Πολύ λίγες ρίζες στην μπάλα
- Ζιζάνια στην μπάλα
- Υπόστρωμα

Δεν υπάρχει κοινή πρακτική για το μίγμα του υποστρώματος στις γλάστρες ή του εδάφους στα φυτά με μπάλα και το κάθε φυτώριο χρησιμοποιεί τα δικά του μίγματα. Η καταλληλότητα του υποστρώματος ελέγχεται έμμεσα με τον έλεγχο της ποιότητας του φυτού (είναι κατάλληλο όταν η ανάπτυξη του φυτού σ' αυτό είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές).

#### 4.6.4 Διαστάσεις – Αναλογίες Φυτών

Τα πρότυπα που ακολουθούν στους παρακάτω πίνακες καθορίζουν τα μεγέθη και τις αναλογίες μεταξύ των διάφορων μερών του φυτού.

Πίνακας 1 - Γυμνόρριζα: Σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού – ύψους φυτών και ανοίγματος ριζών

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ m	ΑΝΟΙΓΜΑ ΡΙΖΩΝ cm
1,25	1,5-1,8	30
1,8	1,8-2,5	40
2,50	2,5-3,0	45
3,0	2,5-3,0	50
4,0	3,0-3,6	55
4,5	3,0-3,6	60
5,0	3,6-4,2	70
6,0	3,6-4,2	80
7,5	4,2-4,8	95



Πίνακας 2 - Σχέση μεγέθους φυτοδοχείου προς τη διάμετρο του κορμού

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΦΥΤΟΔΟΧΕΙΟΥ cm	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
20	3,125 – 5,00
24	3,75 – 6,25
30	6,25 – 7,50
36	6,25 – 8,75
42	7,50 – 10,00
48	8,75 – 12,50
60	10,00 – 12,5

Πίνακας 3 - Σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού και ύψους δένδρου

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ cm
1,5	1,5-1,8
2,0	1,8-2,5
2,5	2,5-3,0
3,0	2,5-3,0
4,0	3,0-3,6
4,5	3,0-3,6
5,0	3,6-4,2
6,0	3,6-4,2
8,0	4,2-4,8
9,0	4,2-4,8
10,0	4,8-5,5
13,0	> 5,5

Πίνακας 4 - Σχέση διαμέτρου κορμού – διαστάσεων μπάλας – ύψους δένδρων

Διάμετρος κορμού cm	Ελάχιστη διάμετρος μπάλας σε δένδρα σκιάς αναπτυγμένα στο έδαφος cm	Ελάχιστη χωρητικότητα γλάστρας lt	Ελάχιστο ύψος δένδρων standard m	Ελάχιστο ύψος σε δένδρα αργής ανάπτυξης m	Μέγιστο ύψος δένδρου m
2,5	16	19	18,3	15,2	46,5
5,0	24	76	30,5	24,4	74,3
7,5	32	170	36,5	29,0	88,3
10,0	42	360	42,7	32,0	97,5
12,5	54	360			

Πίνακας 5 - Σχέση διαμέτρου και βάθους ριζομπαλας

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΖΟΜΠΑΛΑΣ cm	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΜΠΑΛΑΣ
μικρότερο από 50	μεγαλύτερο από το 75% της διαμέτρου
50 – 75	μεγαλύτερο από το 80% της διαμέτρου
76-120	μεγαλύτερο από το 80% της διαμέτρου

Η διάμετρος των κορμών, μετρείται με παχυμετρικό διαβήτη, 15 cm από το έδαφος, εκτός αν ο κορμός έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 10 cm στην περίπτωση αυτή, η διάμετρος μετρείται 30 cm πάνω από το έδαφος.

Οι παραπάνω σχέσεις δίνονται αναλυτικά για τα περισσότερα είδη και ποικιλίες φυτών (δένδρα, θάμνοι, φυτά σπορείου, αναρριχώμενα κλπ) και στα συνηθέστερα μεγέθη που διατίθενται από τα φυτώρια σε φυτοδοχεία ή με μπάλα, στους πίνακες φυτών (βλ. Παράρτημα Πίνακες Φυτών).

## 8.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Γενικά

Ο Αναδόχος έχει την υποχρέωση, αν του ζητηθεί από την Υπηρεσία, να υποδείξει το(τα) φυτώριο(α), από το(τα) οποίο(α) θα προέρχεται το φυτικό υλικό και ο επιβλέπων να το ελέγξει παρουσία του αναδόχου, ώστε τα φυτά που θα προσκομιστούν στο έργο να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές αλλά και για να μη χαθεί χρόνος για λεπτομερή έλεγχο επί τόπου του έργου. Ο έλεγχος αυτός βέβαια δεν υποκαθιστά σε καμία περίπτωση τον έλεγχο κατά την παραλαβή.

## 5.2 Μεταφορά από το φυτώριο στο εργοτάξιο

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών πρέπει να γίνονται με προσοχή, ώστε τα φυτά να μην υποστούν ζημιές.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τα φυτά κατά τη μεταφορά τους από το φυτώριο στο εργοτάξιο, είναι η αφυδάτωση, γι αυτό πρέπει να μεταφέρονται μόνο με κλειστά φορητά αυτοκίνητα (με τέντα). Η μεταφορά με ανοικτά φορητά ακόμη και αν τα φυτά είναι καλυμμένα δεν επιτρέπεται. Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται οι επανειλημμένες φορτώσεις και εκφορτώσεις και η παραμονή των κλειστών φορητών στον ήλιο με ζεστό καιρό, για να μην καταπονούνται τα φυτά.

Τα φυτά πρέπει να έχουν ποτιστεί από την προηγούμενη μέρα της μεταφοράς αλλά να μην είναι βρεγμένα κατά τη μεταφορά, για να μην «ανάψουν».

## 5.3 Χώροι συγκέντρωσης - προσωρινής αποθήκευσης στο εργοτάξιο - προσωρινή αποθήκευση

Η συγκέντρωση - προσωρινή αποθήκευση των φυτών στο εργοτάξιο είναι προτιμότερο να αποφεύγεται, όταν πρόκειται για μικρές ποσότητες φυτών και η φύτευση γίνεται άμεσα (την ίδια μέρα). Για μεγαλύτερες όμως ποσότητες, η συγκέντρωση - προσωρινή αποθήκευση είναι αναπόφευκτη.

Οι χώροι συγκέντρωσης - προσωρινής αποθήκευσης πρέπει να είναι κοντά στο εργοτάξιο, εύκολα προσπελάσιμοι, περιφραγμένοι και κατά το δυνατόν απάνεμοι και σκιεροί.

Τα φυτά τοποθετούνται σε όρθια θέση, σε πρασιές ώστε να είναι εύκολη η προσέγγιση και παρακολούθησή τους, κατά είδος ή ποικιλία. Αμέσως μετά την εκφόρτωση, τα γυμνόριζα στρωματώνονται, χωρίς να αφαιρεθούν τα περιβλήματά τους, σε άμμο η τύρφη ή άλλο αδρανές υλικό, για να διατηρείται η υγρασία τους. Η κάλυψη με πλαστικά φύλλα δεν επιτρέπεται γιατί αναπύσσεται θερμότητα.

---

Όλο το διάστημα παραμονής τους στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης, τα φυτά δέχονται τις καθιερωμένες φροντίδες στη φυτωριακή πρακτική (αρδύσεις, ψεκασμοί, βοτανίσματα, λιπάσεις κ.λπ.).

---

## 8.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 6.1 Γενικά

Ο οριστικός ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος και η παραλαβή των φυτών γίνεται στο εργοτάξιο μετά την οριστική τους τακτοποίηση κατά είδος, μέγεθος κλπ. ή αν δεν προβλέπεται προσωρινή παραμονή τους στο εργοτάξιο, στον τόπο του έργου, ώστε να απομακρύνονται φυτά, που μπορεί να έχουν ζημιωθεί από κακούς χειρισμούς κατά τη φόρτωση και τη μεταφορά.

Ο Ανάδοχος ή εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος του, θα είναι παρών σε όλες τις επιθεωρήσεις.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει όποια φυτά δεν ανταποκρίνονται στα πρότυπα ή έχουν βλαφτεί κατά τη διάρκεια της αποστολής.

Η έγκριση του φυτικού υλικού από την Υπηρεσία κατά την παράδοση, δεν εξασθενεί το δικαίωμα της επιθεώρησης, απόρριψης και αντικατάστασης των φυτών, με δαπάνες του αναδόχου, κατά τη διάρκεια της προόδου των εργασιών φύτευσης και εγκατάστασης.

Η Υπηρεσία είναι ο μόνος αρμόδιος για την αποδοχή του φυτικού υλικού, οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της σύμβασης.

Όλα τα φυτά πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του είδους ή της ποικιλίας, όπως προσδιορίζονται με το επίσημο λατινικό τους όνομα στους πίνακες φυτών ή τα σχέδια της μελέτης.

Τα φυτά που παραλαμβάνονται κατά είδος / ποικιλία, αριθμό, μέγεθος, ηλικία, και κατηγορία, θα είναι αυτά που προβλέπονται από τη μελέτη και θα είναι της απόλυτης έγκρισης της Υπηρεσίας.

### 6.2 Φυτοϋγειονομικός έλεγχος

#### 6.2.1 Γενικά

Όλα τα φυτά πρέπει να έχουν περάσει τους φυτοϋγειονομικούς ελέγχους που προβλέπονται σύμφωνα με το Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α 307/10.12.2002) και την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου, της 8ης Μαΐου 2000, περί μέτρων κατά της εισαγωγής στην Κοινότητα οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της Κοινότητας και να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα σχετικά πιστοποιητικά.

#### 6.2.2 Υγεία

Η καλή υγεία και ευρωστία των φυτών φαίνεται στα παρακάτω σημεία που πρέπει να εξετάζονται:

- Τα φυτά πρέπει να είναι ελεύθερα από συμπύκνωμα προσβολών από έντομα, παθογόνα, νηματώδεις ή άλλους επιβλαβείς οργανισμούς.
- Η έρευνα της κόμης, του κορμού και των ριζών πρέπει να δείξει τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Φύλλα

Το μέγεθος, το χρώμα και η εμφάνιση των φύλλων είναι τυπικά για κάθε εποχή και στάδιο βλάστησης κάθε είδους/ ποικιλίας. Τα φύλλα δεν πρέπει να είναι "σταματημένα", κακοσχηματισμένα, παραμορφωμένα, σχισμένα, αποχρωματισμένα (χλωρωτικά ή με νεκρωτικές κηλίδες, ή με εμφάνιση με οποιοδήποτε τρόπο μη τυπική.

- Κλώνοι

Η ανάπτυξη των κλώνων (μήκος και διάμετρος), είναι τυπική για την ηλικία/ μέγεθος κάθε είδους/ ποικιλίας. Τα φυτά δεν πρέπει να έχουν βλαστούς νεκρούς, στασιμένους, παραμορφωμένους, ή με διάφορες άλλες ζημιές.

- Κορμός

Πρέπει να είναι αρκετά ίσιος, κατακόρυφος, χωρίς πληγές (εκτός από σωστές τομές κλαδέματος), (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-04-01) σχισμές, νεκρωτικές ή καμένες από τον ήλιο περιοχές, καρποφορίες μικρών, κομμώσεις, ίχνη από ξυλοφάγα έντομα, γδαρσίματα, καριωνώματα και στραγγαλισμούς από υλικά υποστήλωσης.

- Ρίζες

Το ριζικό σύστημα πρέπει να είναι ελεύθερο από προσβολές από έμβριους (έντομα, παθογόνα κ.λπ.) και μη έμβριους παράγοντες (τοξικά πηκτα από ζιζανιοκτόνα, αλατιότητα, υπερβολική άρδευση κ.λπ.). Η κατανομή των ριζών πρέπει να είναι ομοιόμορφη σε όλο το έδαφος ή το υπόστρωμα και η ανάπτυξη τους είναι τυπική για κάθε είδος/ποικιλία.

### 6.2.3 Κόμη

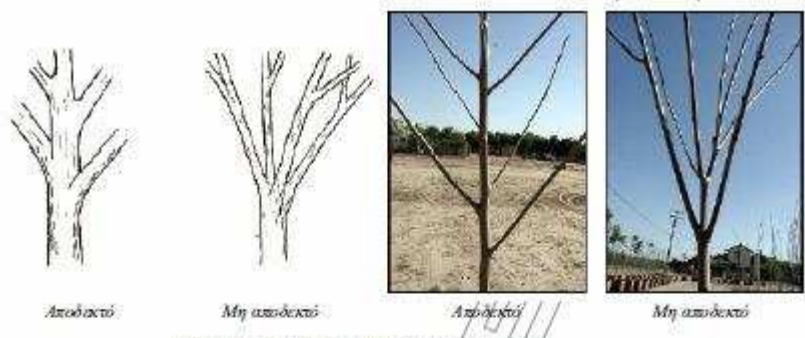
Η μορφή και το σχήμα της κόμης είναι τυπική για τα νεαρά φυτά κάθε είδους ή ποικιλίας. Η κόμη δεν πρέπει να αποκλίνει από το τυπικό σχήμα του είδους ή να είναι παραμορφωμένη από τον άνεμο, κακό κλάδεμα, παράσιτα ή άλλες αιτίες. Σε περίπτωση που ένα συγκεκριμένο είδος ή ποικιλία, διαμορφώνεται σε περισσότερα από ένα σχήματα, το σχήμα πρέπει να είναι αυτό που αναφέρεται στη μελέτη.

- Κεντρικός "οδηγός" βλαστός

Τα δένδρα σε σχήμα φτερωτό (feathered), συμπαγές (fastigate) και με κεντρικό βλαστό -οδηγό (central – leader standard) πρέπει να έχουν ένα απλό, αρκετά ίσιο κεντρικό κορμό, με προοδευτικά μειούμενη διάμετρο, που να καταλήγει σε ένα κυρίαρχο "οδηγό" βλαστό, στην κορυφή του δένδρου, χωρίς ανταγωνιστικούς "οδηγούς" βλαστούς, δηλ. δυνατούς όρθιους βλαστούς που ανταγωνίζονται τον κύριο κορυφαίο βλαστό. Μπορεί να υπάρχει διπλός "οδηγός" βλαστός στο ανώτερο 10% του ύψους του δένδρου. Αν ο αρχικός "οδηγός" βλαστός έχει καταστραφεί, ένας νέος βλαστός με διάμετρο τουλάχιστον 1/2 της διαμέτρου του αρχικού "οδηγού", μπορεί γά τον αντικαθιστά. Στα ανεπτυγμένα δένδρα σε σχήμα Standard ή Half-standard η τομή του κυρίαρχου βλαστού πρέπει να έχει γίνει στο καθορισμένο ύψος για κάθε είδος.

- Κύριοι βλαστοί - Διακλάδωση

- Οι βλαστοί πρέπει να είναι κατανεμημένοι κανονικά γύρω και κατά μήκος του κεντρικού κορμού σε αποστάσεις τουλάχιστον 15 cm μεταξύ τους, σχηματίζοντας μια γενικά συμμετρική κόμη, τυπική για κάθε είδος/ ποικιλία (Σχήμα 15).



Σχήμα 15 - Διακλάδωση κύριων βλαστών

Η διάμετρος των πλάγων βλαστών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τα 2/3 της διαμέτρου του κορμού, μετρούμενων 2,5 cm πάνω από τη διακλάδωσή τους (Σχ 16,17).



Σχήμα 16 - Πάχος πλάγων βλαστών



Σχήμα 17 - Πάχος πλάγων βλαστών

Οι διακλαδώσεις δεν πρέπει να περιέχουν φλοιό. (Στις διακλαδώσεις, δεν πρέπει να έχει εγκλωβιστεί και συμπιεστεί ο φλοιός στην εσωτερική πλευρά μεταξύ των βλαστών, όπως αυτός

στην παρακάτω φωτογραφία μεταξύ των δύο μπλε τόξων). Οι κλάδοι που περιέχουν φλοιό χαλαρά συνδεδεμένοι στον κύριο κορμό και μπορεί να σπάσουν εύκολα (Σχήμα 18).



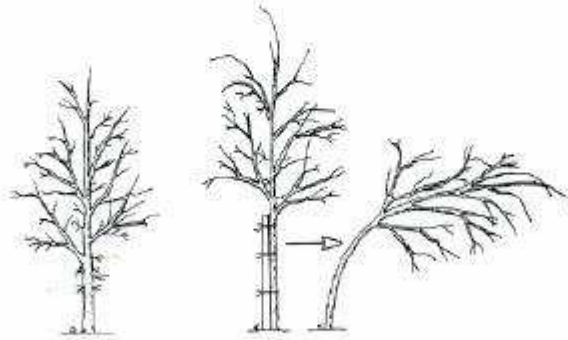
Αποδοκτό

Μη αποδοκτό

Σχήμα 18 - Φλοιός στη διασταύρωση των βλαστών

#### 6.2.4 Κορμός

Η προοδευτικά μειούμενη διάμετρος του κορμού, η ωριμότητα ή ο βαθμός ξυλοποίησης του πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ο κορμός να παραμένει ίσιος και κατακόρυφος, χωρίς υποσύλωση (προκειμένου για δένδρα με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 3,75 cm) (Σχήμα 19).



Αποδοκτό

Μη αποδοκτό

Σχήμα 19 - Ξυλοποίηση κορμού

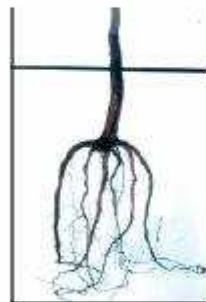
#### 6.2.5 Φύλλωμα

Η κόμη των φυτών (δένδρα – θάμνοι) πρέπει είναι συμμετρική, καλά κορροπημένη, χωρίς μεγάλα κενά. Να μην έχει πέσει το φύλλωμα από το εσωτερικό του φυτού ή το κατώτερο μέρος του. Να μην υπάρχει πρώιμα ή όψιμα αναπτυγμένη βλάστηση και η βλάστηση να είναι η τυπική (πυκνότητα, χρώμα σχήμα κλπ. φύλλων) για κάθε είδος / ποικιλία. Για πλαγιόκλαδα φυτά, κανονικού και μισού μεγέθους (standard και half-standard)

το ποσοστό της κόμης δηλ. ο λόγος της απόστασης από τη βάση του φυλλώματος μέχρι την κορυφή δια του συνολικού ύψους του δέντρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 50%. Για δένδρα που παραλαμβάνονται με σχήμα φτερωτό (feathered), συμπαγές (fastigate) ή με κεντρικό οδηγό βλαστό (central leader standard) το ποσοστό κόμης πρέπει να είναι τουλάχιστον 80%. Για δένδρα διαμορφωμένα σε άλλα σχήματα το ποσοστό κόμης πρέπει να είναι τυπικό για κάθε είδος/ποικιλία.

#### 6.2.6 Ριζικό σύστημα – μπάλα

- Ο κορμός, ο λαιμός και οι μεγάλες ρίζες πρέπει να μην εμφανίζουν στενώσεις λόγω στραγγαλισμού του φυτού. Δεν πρέπει να υπάρχουν μπερδεμένες ρίζες μεγαλύτερες από το 1/5 της διαμέτρου του κορμού γύρω από την πρώτη διασταύρωση των ριζών. Για να διαπιστωθεί αυτό, μπορεί να αφαιρεθεί λίγο χώμα κοντά από το λαιμό (Σχήμα 20).



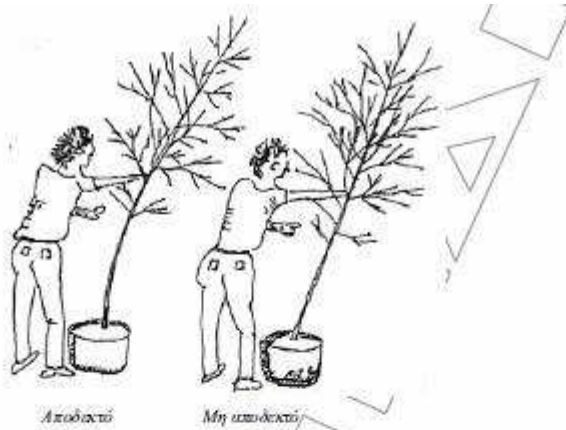
Αποδοτικό



Λήη αποδοτικό

Σχήμα 20 - Μορφή και κατανομή ριζών γύρω από την πρώτη διασταύρωση των ριζών

- Το φυτό πρέπει να είναι καλά ριζωμένο μέσα στο εδαφικό μίγμα ή υπόστρωμα. Όταν αφαιρείται το φυτοδοχείο, η μπάλα πρέπει να μένει συμπαγής και ανέπαφη. Όταν το φυτό σηκώνεται από τον κορμό και ο κορμός και η μπάλα πρέπει να μετακινούνται σαν να είναι ένα. Ο κορμός όταν στρώχνεται πρέπει να λιγίζει φυσιολογικά και όχι να υποχωρεί σχηματίζοντας γωνία στην επιφάνεια της μπάλας ή κάψα από αυτή (Σχήμα 21).



Σχήμα 21 - Σύνδεση του κορμού με τη ριζόμπαλα

- Οι ανώτερες ρίζες πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 2,5 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (επιπόλαιες ρίζες υποδεικνύουν ότι το φυτό έμεινε για πολύ χρόνο στην ίδια γλάστρα λόγω αργής ανάπτυξης ενώ χρειαζόταν μεταφύτευση). Ο σταυρός (το σημείο του κορμού από όπου διακλαδίζονται οι ανώτερες ρίζες) πρέπει να είναι στην επιφάνεια της μπάλας ή μέχρι 2,5 cm κάτω από αυτή (Σχήμα 22).



Αποδοτικό

Μη αποδοτικό

Σχήμα 22 - Βάθος πρώτης διακλάδωσης ριζών

- Στο ανώτερο μισό τμήμα της μπάλας δεν πρέπει να υπάρχουν μεγάλες και «κυκλικές» ρίζες. Συγκεκριμένα δεν πρέπει να υπάρχουν ρίζες, με διάμετρο μεγαλύτερη από το 1/10 της διαμέτρου του κορμού, που να κυκλώνουν περισσότερο από το 1/3 της περιφέρειας της μπάλας. Μεγαλύτερες ρίζες από τις προαναφερόμενες μπορεί να κοπούν, αρκεί να είναι μικρότερες από το 1/3 της διαμέτρου του κορμού (Σχήμα 23).
- Δεν πρέπει να υπάρχει μεγάλη μάζα συνωσπισμένων ριζών στο κάτω τμήμα της μπάλας (Σχήμα 23).



Αποδοτικό



Μη αποδοτικό

Σχήμα 23 - Κατανομή και μορφή ριζών στη ριζόμπαλα

- Η σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού, ύψους φυτού και μεγέθους φυτοδοχείου πρέπει να είναι σύμφωνη με τους πίνακες της παραγράφου 4.6.4 «Διαστάσεις – Αναλογίες Φυτών».
- Επί πλέον όσον αφορά στην μπάλα πρέπει:
  - Να είναι συμπαγής και ακέραια.
  - Να μην έχει στοές από έντομα εδάφους. Προσβολή από έντομα εδάφους μπορεί επίσης να διαπιστωθεί και από την ύπαρξη χαλαρού μίγματος χώματος ή υποστρώματος στην επιφάνεια της γλάστρας.
  - Να μην υπάρχουν μυκήλια ή καρποφορίες μυκήτων.
  - Να μην υπάρχουν ριζάνια ή υπολείμματα ριζών ριζανίων, που δείχνουν πλημμελή συντήρηση.

### 6.2.7 Υγρασία

Κατά τον έλεγχο και την παραλαβή των φυτών, ολόκληρη η μπάλα πρέπει να είναι υγρή. Η κόμη δεν πρέπει να εμφανίζει κανένα ίχνος υδατικής καταπόνησης, όπως μαρανση, συρρικνωμένα ή ξερά φύλλα και βλαστούς. Οι ρίζες δεν πρέπει να έχουν κανένα σύμπτωμα υπερβολικής υγρασίας, όπως φτωχή ανάπτυξη, κακό χρωματισμό, παραμόρφωση, νεκρώσεις ή άσχημη μυρωδιά.

### 6.2.8 Ομοιομορφία φυτών

Ελέγχεται η ομοιομορφία των φυτών κατά είδος/ποικιλία και κατηγορία ως προς τις διαστάσεις, την πυκνότητα και το σχήμα της κόμης.

## 8.7 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

## 8.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η προμήθεια και ο χειρισμός του φυτικού υλικού επμετρώνται κατά είδος, ποικιλία και κατηγορία φυτού. Στις ανά τεμάχιο φυτού επιμετρούμενες ποσότητες περιλαμβάνεται η φόρτωση, η μεταφορά, η εκφόρτωση, οι τυχόν μεταφορτώσεις, η αποθήκευση καθώς και η συντήρηση των φυτών στο εργοτάξιο, μέχρι την ούτευσή τους.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγορούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.



## 8.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΡΘΡΟ

Δ1.5  
Δ2.5

Δένδρα κατηγορίας Δ5  
Θάμνοι κατηγορίας Θ5

### Παράρτημα Α

#### Πινάκες κατάταξης των φυτών σε κατηγορίες

Κατάταξη των φυτών σε κατηγορίες ανάλογα με την τιμή προμήθειάς. Η τιμή εξαρτάται από το μέγεθος της μπάλας, το ύψος, τη διάμετρο του κορμού, τη διάμετρο της κόμης, τον αριθμό των κλάδων και τη δυσκολία πολλαπλασιασμού και ανάπτυξης σε κάθε είδος.

#### ΦΥΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

##### Πίνακας Φυτών Εσωτερικού Χώρου

α/α	Φυτά Εσωτερικού Χώρου		Κατηγορία Ε1	Κατηγορία Ε2	Κατηγορία Ε3	Κατηγορία Ε4	Κατηγορία Ε5	Κατηγορία Ε6	Κατηγορία Ε7	Κατηγορία Ε8	Κατηγορία Ε9	Κατηγορία Ε10	Κατηγορία Ε11
	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m
1	<i>Azalea 'Pulsara Beauty'</i>	Αγκάθια					0,50-0,60						
2	<i>Azalea 'Silver Queen'</i>	Αγκάθια	0,30-0,40	0,50-0,60									
3	<i>Beaucarnea 'Bisleri'</i>	Μπουκαρντί						0,6		1	1,5		2
4	<i>Beaucarnea 'Stem'</i>	Μπουκαρντί					0,6						
5	<i>Calathea spp.</i>	Καλιθία		0,8									
6	<i>Chamaedorea spp.</i>	Χαμαιόρκα					1,5	2					
7	<i>Chrysanthemum 'Lutescens'</i>	Αράκι			1,00-1,20			1,50-2,00					

Πίνακας Φυτών Εσωτερικού Χώρου

α/α	Φυτά Εσωτερικού Χώρου		Κατηγορία E1 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E2 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E3 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E4 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E5 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E5 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E7 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E8 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E9 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E10 ΥΨΟΣ m	Κατηγορία E11 ΥΨΟΣ m
	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ											
8	<i>Codiaeum variegatum</i> 'Norma'	Κρότον	0,5	0,8									
9	<i>Cordyline Glauca</i>	Κορδύληνη		0,6		0,9							
10	<i>Dierffenbachia</i> spp.	Νηπέμυθια		0,7	0,9								
11	<i>Diacaria diemensis</i>	Απίκαβα	0,3	0,6		0,9					2		
12	<i>Diacaria marginata</i>	Απίκαβα	0,5	0,9	1,2	1,5			2				
13	<i>Diacaria massangeria</i>	Απίκαβα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
14	<i>Diacaria massangeria</i> Branch'	Απίκαβα									2		
15	<i>Diacaria pleomele</i>	Απίκαβα							2				2,5
16	<i>Diacaria 'Stegner'</i>	Απίκαβα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
17	<i>Ficus</i> spp.	Φικος		1			1,5	2		1,5	2	3	
18	<i>Hedera helix</i>	Κισσός		0,6									

Πίνακας Φυτιλών Εσωτερικού Χώρου

α/α	Φυτ. Εσωτερικού Χώρου		Κατηγορία E1	Κατηγορία E2	Κατηγορία E3	Κατηγορία E4	Κατηγορία E5	Κατηγορία E6	Κατηγορία E7	Κατηγορία E8	Κατηγορία E9	Κατηγορία E10	Κατηγορία E11
	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m
19	<i>Hovea</i> spp.	Κένυα			1,5	1,8			2			2,5	
20	<i>Nepenthes exaltata</i>	Φιρίνη	0,3										
21	<i>Parthenocissus</i> spp.	Αμπέλογη	0,3										
22	<i>Scheffera</i> spp.	Σοκέρα		0,8	1	1,2	1,5						
23	<i>Scindapsus aureus</i>	Πόλλος	0,3										
24	<i>Spathiphyllum</i> spp.	Σπαθίφυλλο	0,6	0,7		0,8		1,5					
25	<i>Syngonium</i> spp.	Συγγώνιο		0,6	0,8	1,2							
26	<i>Yucca</i> spp.	Πουκκα	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5						
27	<i>Yucca 'Branch'</i>	Πουκκα											2

ΠΟΩΔΗ - ΠΟΛΥΕΤΗ ΦΥΤΑ

Πίνακας Ποωδών - Πολυετών Φυτών						
Ποώδη - Πολυετή			Κατηγορία Π1			Κατηγορία Π2
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΛΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΜΠΛΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m
1	<i>Acanthus mollis</i>	Άκανθα	0,35	0,20	0,80	0,30
2	<i>Agapanthus umbelatus</i>	Αγάπανθος	0,35	0,20	0,80	0,30
3	<i>Agathea coelestis</i>	Φελίτσα	0,35	0,20	0,80	0,30
4	<i>Ajuga reptans</i>	Αγιούγκα	0,35	0,20	0,80	0,30
5	<i>Anthyllis hemanniae</i>	Ανθυλίς	0,35	0,20	0,80	0,30
6	<i>Ameria spp.</i>	Αρμέρια	0,35	0,20	0,80	0,30
7	<i>Artemisia spp.</i>	Αιριδιά	0,35	0,20	0,80	0,30
8	<i>Aurinia saxatilis</i>	Άλισσος	0,35	0,20	0,80	0,30
9	<i>Capparis spinosa</i>	Κάππαρη	0,35	0,20	0,80	0,30
10	<i>Cerastium tomentosum</i>	Κεράσιο	0,35	0,20	0,80	0,30
11	<i>Chrysanthemum sp.</i>	Χρυσάνθεμο	0,35	0,20	0,80	0,30
12	<i>Cineraria (Senecio) spp.</i>	Σινεράρια (Συνέκιο)	0,35	0,20	0,80	0,30
13	<i>Cistus spp.</i>	Κίστος (Λαδανά)	0,35	0,20	0,80	0,30
14	<i>Cordaderia spp.</i>	Γυρένιο	0,35	0,20	0,80	0,30
15	<i>Corydthymus capitatus</i>	Θυμάρι	0,35	0,20	0,80	0,30
16	<i>Dimorphotheca callendulacea</i>	Διμορφοθήκη	0,35	0,20	0,80	0,30
17	<i>Gazania x hybrida</i>	Γκαζάνια	0,35	0,20	0,80	0,30
18	<i>Iris spp.</i>	Ίρις	0,35	0,20	0,80	0,30

Πίνακας Ποωδίων – Πολυετών Φυτών						
<u>Ποώδη - Πολυετή</u>			Κατηγορία Π1			Κατηγορία Π2
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
19	<i>Lavandula</i> spp.	Λεβάντα	0,35	0,20	0,80	0,30
20	<i>Mentha viridis</i>	Μέντα	0,35	0,20	0,80	0,30
21	<i>Mentha x piperita</i>	Δυόσμος	0,35	0,20	0,80	0,30
22	<i>Origanum dictamnus</i>	Δίκταμος	0,35	0,20	0,80	0,30
23	<i>Origanum majorana</i>	Μαντζουράνα	0,35	0,20	0,80	0,30
24	<i>Origanum vulgare</i>	Ρίγανη	0,35	0,20	0,80	0,30
25	<i>Pelargonium odoratissimum</i>	Αρμπάρόζα	0,35	0,20	0,80	0,30
26	<i>Pelargonium peltatum</i>	Βαμβακούλα	0,35	0,20	0,80	0,30
27	<i>Pelargonium</i> spp.	Πελαργόνι	0,35	0,20	0,80	0,30
28	<i>Pelargonium zonale</i>	Γεράνι	0,35	0,20	0,80	0,30
29	<i>Salvia officinalis</i>	Σάλβια (Φασκομηλιά)	0,35	0,20	0,80	0,30
30	<i>Salvia</i> spp.	Σάλβια	0,35	0,20	0,80	0,30
31	<i>Santolina officinalis</i>	Λεβαντίνη	0,35	0,20	0,80	0,30
32	<i>Valeriana</i> spp.	Βαλεριάνα	0,35	0,20	0,80	0,30
33	<i>Verbena x hybrida</i>	Βερβένα	0,35	0,20	0,80	0,30
34	<i>Viola odorata</i>	Μενεξές	0,35	0,20	0,80	0,30

#### ΦΥΤΑ ΠΡΑΝΩΝ

Πίνακας Φυτών Πρανών						
<u>Φυτά πρανών</u>			Κατηγορία Σ1		Κατηγορία Σ2	
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
1	<i>Cupressus arizonica</i>	Κυπαρίσσι αριζόνικα	0,90	0,30	1,50	0,40
2	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	0,90	0,30	1,50	0,40
3	<i>Cupressus sempervirens</i> f. <i>horizontalis</i>	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	0,90	0,30	1,50	0,40
5	<i>Cupressus sempervirens</i> f. <i>sempervirens</i>	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	0,90	0,30	1,50	0,50
6	<i>Lantana camara</i>	Λαντάνα	0,90	0,30	1,50	0,40
7	<i>Limoniastrum monopetalum</i>	Λιμονιάστρο	0,90	0,20	1,50	0,30
8	<i>Medicago arborea</i>	Μηδική	0,90	0,30	1,50	0,40
10	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	0,90	0,30	1,50	0,50
11	<i>Phlomis fruticosa</i>	Ασφάκα (Φλομής)	0,90	0,25	1,50	0,35
12	<i>Pinus halepensis</i>	Πεύκη χαλέππος	0,90	0,30	1,50	0,40
13	<i>Pinus pinea</i>	Πεύκη (Κουκουναριά)	0,90	0,30	1,50	0,35
14	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Ψευδακακία	0,90	0,60	1,50	>0,80
15	<i>Spartium junceum</i>	Σπάρτο	0,90	0,30	1,50	0,50
16	<i>Vitex agnus-castus</i>	Λυγαριά	0,90	0,25	1,50	0,35

ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΟΙ ΘΑΜΝΟΙ

α/α		Αναρριχώμενων Θάμνων		Κατηγορία Α1			Κατηγορία Α2			Κατηγορία Α3		
		ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΙΣΛΑ ΧΩΜΑΤΩΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΙΣΛΑ ΧΩΜΑΤΩΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΙΣΛΑ ΧΩΜΑΤΩΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
1	<i>Bignonia</i> spp.	Βιγνάδα		2	0,40-0,80	-	3	0,60-0,80	-	3	0,60-0,80	-
2	<i>Bougainvillea</i> spp.	Βουκαμβίλλια		-	-	-	2	0,40-0,60	-	3	1,00-1,60	-
3	<i>Clerodendrum thomsoniae</i>	Κλερόδενδρο					2	0,80-1,00	-	3	1,00-1,50	-
4	<i>Hedera helix</i>	Κισσός		2	0,60-0,80	-	3	0,80-1,00	-	10	>2,00	-
5	<i>Jasminum azoricum</i>	Γιασεμί Αζορών		-	-	-	2	0,60-0,80	-	3	0,80-1,00	-
6	<i>Jasminum mesnyi</i>	Γιασεμί κίτρινο		2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	3	1,50-2,00	5
7	<i>Jasminum nudiflorum</i>	Γιασεμί γυμνακός		-	-	-	2	0,60-0,80	-	3	0,60-1,00	-
8	<i>Jasminum officinale</i>	Γιασεμί Χυθίτικο		-	-	-	2	0,80-1,00	-	3	1,00-1,50	-
9	<i>Lonicera</i> spp.	Αγόκλιμα		2	0,60-0,80	-	3	0,80-1,00	-	3	1,00-1,25	-
10	<i>Parthenocissus</i> spp.	Αμπέλουνη		3	0,60-0,80	-	3	0,80-1,00	-	10	>2,00	-
11	<i>Pasciflora</i> spp.	Πασακλόρα		2	0,60-0,80	-	3	0,80-1,00	-			
12	<i>Plumbago capensis</i>	Πλουμπάγκο		2	0,40-0,80	-	2	0,80-1,00	-	3	1,25-1,50	-
13	<i>Polygonum bicuschiaticum</i>	Πολύγωνο		2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
14	<i>Rosa</i> spp.	Τριανταφυλλιά αναρριχώμενη		-	-	-	2	0,40-0,60	-	3	0,60-0,80	-
15	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	Ρυγχόσπερμα		2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
16	<i>Wisteria</i> spp.	Γλυκιστρία					2	0,80-1,00	-	3	1,00-1,50	-

Πίνακας Αναρριχώμενων Θάμνων

α/α	Αναρριχόμενοι			Κατηγορία Α4			Κατηγορία Α5			Κατηγορία Α6		
	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ π	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ π	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ π	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	
1	<i>Bignonia</i> spp.	Βιγνόνα										
2	<i>Bougainvillea</i> spp.	Βουκαμβίλλια	10	1,80-2,00	~	18	2,00-2,50	~	30	>2,50	~	
3	<i>Clerodendrum thomsoniae</i>	Κλεροδένδρο										
4	<i>Hedera helix</i>	Κισσός										
5	<i>Jasminum azoricum</i>	Γιασεμί Αζορών	8	>1,50	~							
6	<i>Jasminum mesnyi</i>	Γιασεμί κίτρινο	10	2,00-2,50	5							
7	<i>Jasminum nudiflorum</i>	Γιασεμί γυμνανθές	8	>1,50	~							
8	<i>Jasminum officinale</i>	Γιασεμί Χιώτικο	8	>2,00	~							
9	<i>Lonicera</i> spp.	Αγνόνιγμα	10	>2,00	~							
10	<i>Parthenocissus</i> spp.	Αμπέλουνη										
11	<i>Pasiflora</i> spp.	Πασιφλέρα										
12	<i>Plumbago capensis</i>	Πλουμπάγκο										
13	<i>Polygonum baldschuanicum</i>	Πολύγωνο										
14	<i>Rosa</i> spp.	Γραντοσαλιά αναρριχώμενη	5	1,30-1,50	~	10	2,50-3,00	~				
15	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	Ρυγχόσπερμπο										
16	<i>Wisteria</i> spp.	Γλυτσίνια										

ΘΑΜΝΟΙ

Πίνακας Θάμνων		Θάμνοι				Κατηγορία θ1			Κατηγορία θ2			Κατηγορία θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΛΑΝΚΑ ΧΩΜΑΤΟΣ Η	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝΚΑ ΧΩΜΑΤΟΣ Η	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝΚΑ ΧΩΜΑΤΟΣ Η	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝΚΑ ΧΩΜΑΤΟΣ Η	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
1	<i>Abelia x grandiflora</i>	Άβελια μεγακνήσις	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
2	<i>Alnifolium spissatum</i>	Άλφουτλο	2	0,60-0,80	3	2	>0,80	3	2	>0,80	3	2	>0,80	3
3	<i>Arbutus unedo</i>	Κουμπράκι	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
4	<i>Berberis spp.</i>	Βερβερίδα	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	5	3	0,50-0,60	5	10	0,60-0,80	3
5	<i>Buddleia spp.</i>	Βουδλέια	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~	3	0,60-0,80	~	3	0,60-0,80	~
6	<i>Buxus sempervirens</i>	Πιξός	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
7	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Πολιγανή	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
8	<i>Callistemon spp.</i>	Καλλιστημόνας	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
9	<i>Cassia x floribunda</i>	Κάσσια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
10	<i>Ceanothus spp.</i>	Κεάνοθος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
11	<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουργιά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	2	0,60-0,80	3	~	~	~
12	<i>Cestrum spp.</i>	Κέστρου	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	3	0,80-1,00	3	10	1,00-1,30	3
13	<i>Chaenornelies japonica</i>	Τανιόνια	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
14	<i>Chimonanthus spp.</i>	Χειμώνανθος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	2	0,60-0,80	3	~	~	~
15	<i>Cistus spp.</i>	Κίστος (Λαδοκιά)	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	2	0,40-0,60	3	~	~	~
16	<i>Coccolus laurifolius</i>	Κοκκίλιας	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,60-0,80	3	~	~	~
17	<i>Colutea arborescens</i>	Φουαρία	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
18	<i>Corallina spp.</i>	Κορράλινη	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
19	<i>Cotinus coggygria</i>	Χρυσοδάκτυλο	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~



Πίνακας Θάμνων											
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία θ1				Κατηγορία θ2				
			ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
20	<i>Cotoneaster daneri</i>	Κυδωνιάστρο Ερπον	2	0,15-0,20	~	2	0,30-0,40	~	3	0,40-0,60	~
21	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Κυδωνιάστρο οριζοντιόκλαδο	2	0,20-0,30	3	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
22	<i>Cotoneaster</i> spp.	Κυδωνιάστρο	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
23	<i>Cybus</i> spp.	Κύσαρος	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
24	<i>Deutzia scabra</i>	Δεύσινα	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,0-1,30	3
25	<i>Duranta plumieri</i>	Δουράντα (Πλουμιέρα)	~	~	~	3	0,40-0,60	3	8	0,60-0,80	3
26	<i>Elaeagnus</i> spp.	Ελάγιωτος	~	~	~	2	0,40-0,60	3	6	0,60-0,80	3
27	<i>Erica</i> spp.	Ρείλα	~	~	~	2	0,20-0,30	3	3	0,30-0,40	5
28	<i>Escallonia rubra</i>	Εσκαλόνια	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,40	5
29	<i>Euonymus japonicus</i>	Ευώνυμο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	5
30	<i>Fexia sellowiana</i>	Φεϊτζόγια	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,40	~
31	<i>Forsythia x intermedia</i>	Φορσύθια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	10	1,00-1,20	5
32	<i>Hebe (Veronica) speciosa</i>	Βερονίκη	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3	~	~	~
33	<i>Hebe (Veronica) x franciscana</i>	Βερονίκη νάνα	~	~	~	2	0,20-0,30	3	~	~	~
34	<i>Hibiscus rose-sinensis</i>	Ιβίσκος ανικός	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	3
35	<i>Hibiscus syriacus</i>	Ιβίσκος συριακός	2	0,40-0,60	~	2	0,60-0,80	3	3	>1,00	3

Πίνακας Θάμνων												
α/α	Θάμνοι			Κατηγορία θ1			Κατηγορία θ2			Κατηγορία θ3		
	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΛΑΝ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	
36	<i>Hippocrepis emerus</i> s.sp. <i>emeroides</i>	Κορονίλα	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	3	
37	<i>Hypencium</i> spp.	Υπέριχο	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	5	
38	<i>Ilex aquifolium</i>	Ιλεξ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
39	<i>Jasminus humile</i>	Γιασεμί θαμνώδες	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3	3	0,4	3	
40	<i>Juniperus</i> spp.	Γιουνίπερος ορθόκ.	-	-	-	2	0,25	3	3	-	-	
41	<i>Juniperus</i> spp.	Γιουνίπερος ορθόκ.	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,60-0,80	3	
42	<i>Kermis japonica</i>	Κέρρια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	3	
43	<i>Lagerstroemia indica</i>	Λαγκεστρέμια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	3	
44	<i>Lantana camara</i>	Λαντάνα	2	0,60-0,80	3	3	>0,80	3	-	-	-	
45	<i>Lantana camara</i> 'Nana'	Λαντάνα νάνα	-	-	-	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5	
46	<i>Lantana montividenisis</i>	Λαντάνα έρπουσα	-	-	-	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5	
47	<i>Laurus nobilis</i>	Δάφνη Αιτάλλικα	-	-	-	3	0,40-0,50	-	3	0,60-0,80	-	
48	<i>Ligustrum japonicum</i>	Λιγούστρο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	-	-	-	
49	<i>Medicago arborea</i>	Μηδική δασυκώδης	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	-	-	-	
50	<i>Myoporum laetum</i>	Μυόπορο	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3	-	-	-	
51	<i>Myrtus communis</i>	Μυρτιά	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3	

Πίνακας Θάμνων														
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία θ1				Κατηγορία θ2				Κατηγορία θ3			
			ΜΠΛΑΝΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΛΑΝΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
52	<i>Nandina domestica</i>	Ναντίνια	-	~	~	2	0,30-0,40	~	2	0,30-0,40	3	0,40-0,50	3	
53	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3	3	0,80-1,00	5	1,00-1,25	5	
54	<i>Olea europaea</i>	Ελιά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,60-0,80	3	>0,80	5	
55	<i>Philadelphus coronarius</i>	Φιλόδελεφος	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3	3	0,80-1,00	5			
56	<i>Phillyrea laevis</i>	Φιλιρέ	~	~	~	2	0,30-0,40	~	2	0,30-0,40		0,30-0,40		
57	<i>Photinia fraxinea</i>	Αραβία (Φλογιά)	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	2	0,40-0,60	3			
58	<i>Photinia x fraseri</i>	Φωτίνια	-	~	~	2	0,30-0,40	~	2	0,30-0,40	3	0,40-0,60	3	
59	<i>Pistacia lentiscus</i>	Σχίνος	~	~	~	2	0,40-0,50	~	2	0,40-0,50	~	0,50-0,60	3	
60	<i>Pitosporum heterophyllum</i>	Αγγελική μερόφυλλη	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	3	0,40-0,50	5	0,50-0,60	5	
61	<i>Pitosporum spp.</i>	Αγγελική	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	2	0,60-0,80	3	0,60-0,80	5	
62	<i>Pitosporum tobira 'Wheeler's Dwarf'</i>	Αγγελική νάνια	~	~	~	~	~	~	~	~	~	0,20-0,30	>5	
63	<i>Polygala myrtifolia</i>	Πολύγαλα	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	2	0,40-0,50	3	0,50-0,60	3	
64	<i>Punus leucocerasus</i>	Δασυκέρατος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,60-0,80	3	0,80-1,00	3	
65	<i>Punus lusitanica</i>	Προϊόνος Λοιζήπανικός	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,40-0,60	3	0,80-1,00	3	
66	<i>Punica granatum</i>	Pobid	~	~	~	2	0,60-0,80	~	2	0,60-0,80	~	~	~	
67	<i>Punica granatum var. nana</i>	Pobid νάνια	~	~	~	2	0,30-0,40	~	2	0,30-0,40	~	0,40-0,50	3	
68	<i>Pyracantha coccinea</i>	Πυράκανθος	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3	3	0,80-1,00	3			

Πίνακας Θάμνων											
Θάμνοι											
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία θ1			Κατηγορία θ2			Κατηγορία θ3		
			ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
69	<i>Quercus coccifera</i>	Πουρνάρι	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
70	<i>Rhamnus alaternus</i>	Ράμνος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
71	<i>Rosa spp.</i>	Τριανταφυλλά	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	>1,00	3
72	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Δενδρολίβανο	2	0,40-0,50	3	2	0,50-0,80	3	3	0,50-0,60	5
73	<i>Rosmarinus officinalis 'Prostratus'</i>	Δενδρολίβανο έρπον	2	0,20-0,30	3	2	0,30-0,40	3			
74	<i>Spartium junceum</i>	Σπίρτο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
75	<i>Spiraea x arguta</i>	Σπειράδα	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,00-1,30	5
76	<i>Spiraea x burnaida 'Anthony Waterer'</i>	Σπειράδα νανα	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3			
77	<i>Syringa vulgaris</i>	Παρχαλί	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
78	<i>Teucrium fruticans</i>	Τεύκρια	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
79	<i>Thuja spp.</i>	Τούγια Πυραμιδοειδής	2	0,30-0,40	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~
80	<i>Thuja spp.</i>	Τούγια Στραπέη	~	~	~	~	~	~	2	0,20-0,30	~
81	<i>Viburnum odoratissimum</i>	Βιβούρνο ελιόσπο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5
82	<i>Viburnum opulus</i>	Βιβούρνο χιονόσφιρα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
83	<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	Βιβούρνο ρυτιδοφυλλο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5
84	<i>Viburnum tinus</i>	Βιβούρνο κοινό	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι		Κατηγορία Β1			Κατηγορία Β2			Κατηγορία Β3			
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
B5	<i>Vitex agnus-castus</i>	Λιγγυριά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
B6	<i>Weigelia</i> spp.	Βελγέλια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	3	1,00-1,20	3

Πίνακας Θάμνων

ειδ	Θάμνοι			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6				
	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
1	<i>Abelia x grandiflora</i>	Άβελια μεγανθής	10	0,40-0,60	>1,20	18	0,80-1,00	>1,80						
2	<i>Abutilon striatum</i>	Αβούτιλο												
3	<i>Arbutus unedo</i>	Κουμπούδι	10	0,80-1,00	>1,00	18	1,00-1,20	>1,50	30	>1,20	>1,80			
4	<i>Berberis spp.</i>	Βερβερίδα												
5	<i>Buddleia spp.</i>	Βουδλεια												
6	<i>Buxus sempervirens</i>	Πιξίδας	7	0,50-0,60	>1,00									
7	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Πολύκανι	8	0,80-1,00	>1,20									
8	<i>Callistemon spp.</i>	Καλλιστημονας	10	0,80-0,80	1,00	18	1,00-1,20	>1,50	30	>1,20	1,80			
9	<i>Caesia x floribunda</i>	Κάισια	10	1,00-1,30	>1,00									
10	<i>Ceanothus spp.</i>	Κεανός	10	1,00-1,30	>1,00									
11	<i>Cerastion siliqua</i>	Χερουτιά												
12	<i>Cestrum spp.</i>	Κέστρου												
13	<i>Chaenomeles japonica</i>	Τσιγρόνια												
14	<i>Chimonanthus spp.</i>	Χερμινανθός												
15	<i>Cistus spp.</i>	Κίστος (Λαδανιά)												
16	<i>Coccoloba laurifolia</i>	Κοκκόλιας												
17	<i>Colutea arborescens</i>	Φλουτσία	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,80			
18	<i>Cordylone spp.</i>	Κορδάλινη	10	0,80-1,00	~	15	1,25-1,50	~	18	1,80-2,00	~			
19	<i>Collinus coggynia</i>	Χρυσόξυλο												
20	<i>Cotoneaster danienii</i>	Κυδωνίσταρο												

Πίνακας Θάμνων		Θάμνοι						Κατηγορία θ4			Κατηγορία θ5			Κατηγορία θ6		
είδη	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ		
		έρπον														
21	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Κιδωνιάστρο ορζοντόκλαδο														
22	<i>Cotoneaster</i> spp.	Κιδωνιάστρο	10	>1,20	>1,20											
23	<i>Cytisus</i> spp.	Κίτισος	10	>0,80	1,00											
24	<i>Deutzia scabra</i>	Δούτσια														
25	<i>Duranta plumierii</i>	Δουράντα (Πλουμιέρα)														
26	<i>Elaeagnus</i> spp.	Ελαϊάγνος														
27	<i>Erica</i> spp.	Ρέικι	10	>0,80	>1,00											
28	<i>Escallonia rubra</i>	Εσκαλιόνα	10	0,40-0,60	>1,20	18	0,80-1,00	>1,80								
29	<i>Eurogymus japonicus</i>	Ειρώνιμο														
30	<i>Ferrea sellowiana</i>	Φερτζέρα	8	0,40-0,60	~	18	0,80-1,00	~	30	1,00-1,25	~					
31	<i>Forsythia x intermedia</i>	Φορσίθια														
32	<i>Hebe (Veronica) speciosa</i>	Βερώνιη														
33	<i>Hebe (Veronica) x franciscana</i>	Βερώνιη νάνα														
34	<i>Hibiscus rose-sinensis</i>	Ίβισκος σινικός	10	0,80-1,0	>1,00	18	>1,00	>1,50								
35	<i>Hibiscus syriacus</i>	Ίβισκος σιριακός														
36	<i>Hippocrepis emerus ssp. emerosoides</i>	Κορονίλα														
37	<i>Hypericum</i> spp.	Υπέρικο														

Πίνακας Θάμνων														
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Θα				Κατηγορία Θβ				Κατηγορία Θγ			
			ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
38	<i>Ilex aquifolium</i>	Ιλιξ	8	0,40-0,60	0,80	12	0,60-0,80	>1,00						
39	<i>Jasminus humile</i>	Γαζαριό θυμακάδης Γουλιτέρους, ορέακ.												
40	<i>Juniperus spp.</i>	Γουλιτέρους, ορέακ.												
41	<i>Juniperus spp.</i>	Γουλιτέρους, ορέακ.	18	0,80-1,00	>2,00	30	1,00-1,25	>2,50						
42	<i>Kermia japonica</i>	Κίρρα	18	>1,00	>1,50									
43	<i>Lagerstroemia indica</i>	Λαγκστρούρεμα	18	1,00-1,20	>1,50									
44	<i>Lantana camara</i>	Λαντάνα												
45	<i>Lantana camara 'Nana'</i>	Λαντάνα νάνα												
46	<i>Lantana montevidensis</i>	Λαντάνα έρπουσια												
47	<i>Laurus nobilis</i>	Δάφνη Αιολόκουνα	8	0,80-1,00		18	1,50-1,75							
48	<i>Ligustrum japonicum</i>	Λιγουστρου												
49	<i>Medicago arborea</i>	Μηδική δασυπόβητος												
50	<i>Myoporum laetum</i>	Μυόπορο												
51	<i>Myrtus communis</i>	Μυρτιά	10	0,60-0,80	>1,00	18	0,80-1,00	>1,50						
52	<i>Nandina domestica</i>	Ναντίνα	7	0,50-0,60	1,00	20	0,80-1,00	>1,50						
53	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη												
54	<i>Olea europaea</i>	Ελιά												
55	<i>Philadelphus coronarius</i>	Φιλιδέλικος												
56	<i>Phillyrea laetifolia</i>	Φιλιθι	3	>0,70	0,50	10	>0,60	1,00			18	>0,80	>1,50	



Πίνακας Θάμνων

		Θάμνοι			Κατηγορία θβ			Κατηγορία θβ			Κατηγορία θβ			
κβη	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
57	<i>Philonis frutescens</i>	Ασθένια (Φλόγις)	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,80			
58	<i>Phytolija x fraseri</i>	Φυτλίνα	10	0,80-0,80	>1,00									
59	<i>Pistacia lentiscus</i>	Σχίνος	10	0,60-0,80	>1,00	20	0,80-1,00	>1,50						
60	<i>Pithecolobium heterophyllum</i>	Αγγελεή μικρόφυλλη	10	0,60-0,80	>1,00	18	1,00-1,20	>2,00	30	1,25-1,50	>2,50			
61	<i>Pithecolobium spp.</i>	Αγγελεή	10	0,80-1,00	>1,20									
62	<i>Pithecolobium tobira</i> 'Wheeler's Dwarf'	Αγγελεή νάνα	8	0,30-0,50	>1,00									
63	<i>Polygala myrtifolia</i>	Πολύγαλα	3	0,60-0,80	>1,00									
64	<i>Prunus laurocerasus</i>	Δαρνικάρατος	10	1,00-1,50	>1,00	18	1,50-2,00	>1,50	30	>2,00	>2,00			
65	<i>Prunus lazarica</i>	Προβύκος λουζητικός	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90						
66	<i>Punica granatum</i>	Ροδά	10	0,80-1,00	>1,00	25	1,50-1,70	>1,50						
67	<i>Punica granatum var. nana</i>	Ροδά νάνα												
68	<i>Pyracantha coccinea</i>	Πυράκανθος												
69	<i>Quercus coccifera</i>	Πουρνάρι												
70	<i>Rhamnus alaternus</i>	Ράμνος												
71	<i>Rosa spp.</i>	Τριανταφυλλάδι												
72	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Δενδρολίβανο	10	0,60-0,80	>0,80	18	0,80-1,00	>1,20						
73	<i>Rosmarinus officinalis</i> 'Prostratus'	Δενδρολίβανο έρπον												
74	<i>Spartium junceum</i>	Στόντρο												

Πίνακας Θάμνων

		Θάμνοι				Κατηγορία Θ4				Κατηγορία Θ8				Κατηγορία Θ8				
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	
75	<i>Spiraea x arguta</i>	Σπειράδα																
76	<i>Spiraea x barmaldia</i> 'Anthony Waterer'	Σπειράδα νέβα																
77	<i>Syringa vulgaris</i>	Πασχαλάδα	10	1,00-1,30	>1,00													
78	<i>Teucrium fruticans</i>	Τεύκριο																
79	<i>Thujaspp.</i>	Τούγια Πυραμίδας δής	10	0,80-1,00	>0,80													
80	<i>Thuja spp.</i>	Τούγια Σφαιρική	10	0,40-0,60	-				18	0,80-1,00	>1,00							
81	<i>Viburnum cobotratissimum</i>	Βιβούρνο ελλοειρό	18	>1,00	>2,00													
82	<i>Viburnum opulus</i>	Βιβούρνο Χιονόσπορα	10	0,60-0,80	>1,20													
83	<i>Viburnum nancydaphyllum</i>	Βιβούρνο Ριτιόφυλλο	18	>1,00	>2,00													
84	<i>Viburnum fnuis</i>	Βιβούρνο κοινό	18	>1,00	>2,00													
85	<i>Vlex agnus-castus</i>	Λυγαριά																
86	<i>Weigela spp.</i>	Βελγέλια	10	1,20-1,40	>1,20													

ΔΕΝΔΡΑ

Πίνακας Δένδρων															
Δένδρα															
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ.1				Κατηγορία Δ.2				Κατηγορία Δ.3				
			ΜΙΑΛΑ ΣΧΗΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΛΑ ΣΧΗΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΛΑ ΣΧΗΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	
1	<i>Abies cephalonica</i>	Έλατο κοινό													
2	<i>Abies nordmanniana</i>	Έλατο Καυκάσου													
3	<i>Acacia dealbata</i>	Ακασία αιοχηντική (Μιμύζα Νεσός)	2	0,80-1,00		3	1,00-1,20			7	1,25-1,50				
4	<i>Acacia farnesiana</i>	Ακασία φαρμακική	2	1,40-1,80		3	1,80-1,80			7	2,00-2,20			4-6	
5	<i>Acacia floribunda</i>	Ακασία πολυανθή	2	1,40-1,80		3	1,80-1,80			7	2,00-2,20			4-6	
6	<i>Acacia saligna</i>	Ακασία κυανόφυλλη	2	1,40-1,80		3	1,70-2,00			7	2,00-2,50			8-10	
7	<i>Acer</i> spp.	Σφένδαμος				3	1,50-1,75			7	1,75-2,00			8-10	
8	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ιπποκαστανά								3	1,50-1,75			6-8	
9	<i>Albizia julibrissin</i>	Ακασία Κωνσταντίνος	2	0,80-1,00		3	1,00-1,25			7	1,50-1,75				
10	<i>Albizia lophantha</i>	Ακασία λοφανθής	2	1,40-1,80		3	1,80-1,80			7	2,00-2,20			6-8	
11	<i>Bauhinia</i> spp.	Μπαχίνα	3	1,25-1,50	6-8	3	1,50-1,75	6-8		7	1,75-2,00	8-10		10-12	
12	<i>Brachycheilon</i> spp.	Βραχυχίτων	3	1,00-1,20		3	1,20-1,40			7	1,40-1,60			8-10	
13	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Παγκωνή								3	1,00-1,25				
14	<i>Casuarina</i> spp.	Καζουαρίνα	2	1,25-1,50		3	1,50-2,00			10	2,00-2,50			10-12	
15	<i>Catalpa bignonioides</i>	Κατάληπα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75			10	1,75-2,00			12-14	
16	<i>Cedrus atlantica</i> f. <i>glauca</i>	Κέδρος								7	1,25-1,50			6-8	

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα		Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
		ΜΙΑΣΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΣΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΣΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
αα	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ								
17	<i>Cedrus deodara</i>	Κέδρος						7	1,25-1,50	6-8
18	<i>Cedrus libani</i>	Κέδρος Λιβάνου						7	1,25-1,50	6-8
19	<i>Celtis australis</i>	Κελίς (Μελκονιά)	3	1,25-1,50			3	1,50-1,75	6-8	10-12
20	<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουργιά	2	1,00-1,25			3	1,25-1,50		
21	<i>Cercis siliquastrum</i>	Κερκίς (Κουρουμιά)	3	1,25-1,50			3	1,50-1,75	6-8	10-12
22	<i>Citrus aurantium</i>	Νεπαράζα	3	1,00-1,25			3	1,25-1,50	6-8	8-10
23	<i>Citrus limon</i>	Λεμόνι	2	0,80-1,00			3	1,00-1,25		
24	<i>Cornus mas</i>	Κρανιά					2	1,00-1,25		8-10
25	<i>Cupressus arizonica</i>	Κυπαρίσσι Αριζόνια					3	1,25-1,50		
26	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	2	1,00-1,25			3	1,25-1,50		
27	<i>Cupressus sempervirens f. horizontalis</i>	Κυπαρίσσι Παναγιώταδο	2	1,00-1,25			3	1,25-1,50		
28	<i>Cupressus sempervirens f. sempervirens</i>	Κυπαρίσσι ορθόκαδο	2	1,25-1,50			3	1,5-1,75		
29	<i>x Cupressus socy-pieris leylandii</i>	Κυπαρίσσι ορθόκαδο προς Leyland					3	1,00-1,25		
30	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Ελεάγνος	3	1,40-1,80			3	1,60-1,80	4-6	
31	<i>Eucalyptus spp.</i>	Ευκάλυπτος	2	1,25-1,50			3	1,50-1,75	6-8	8-10
32	<i>Ficus australis</i>	Φίκος Αυστραλίας						3	1,00-1,25	

Πίνακας Δένδρων

α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
			ΜΕΤΑΛΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ III	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΕΤΑΛΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ III	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΕΤΑΛΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ III	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
33	<i>Ficus carica</i>	Σικιά	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50				
34	<i>Ficus nitida</i>	Φίκος μικρόφυλλος									
35	<i>Fraxinus ornus</i>	Μελός				3	1,00-1,25				
36	<i>Gleditsia thacanthos</i>	Γαδισχία	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50				5-6
37	<i>Grevillea robusta</i>	Γρέβιλλια				3	1,25-1,50				6-8
38	<i>Hibiscus syriacus</i>	Ιβίσκος σιρακαός	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50				6-8
39	<i>Jacaranta mimosaeifolia</i>	Γιακαράντα	3	1,00-1,20		3	1,25-1,50				6-8
40	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Αρκυούδος οξύκεδρος				3	0,60-0,80				
41	<i>Juniperus phoenicea</i>	Αρκυούδος φονικική				3	0,60-0,80				
42	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Κοιφροειτέρα	3	1,25-1,50		7	1,50-1,75				10-12
43	<i>Lagerstroemia indica</i>	Λαγκστράτζια				3	1,00-1,25				
44	<i>Laurus nobilis</i>	Δάφνη Απόλλωνια									6-8
45	<i>Magnolia grandiflora</i>	Μαγνόλα μεγαλόφυλη									
46	<i>Melia azadirach</i>	Ψευδοελιά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75				10-12
47	<i>Morus spp.</i>	Μουρά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75				10-12
48	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	3	0,80-1,00		3	1,00-1,25				
49	<i>Olea europaea</i>	Ελιά				3	1,50-1,75				6-8
50	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Παρκινσόνια	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75				10-12
51	<i>Paulownia tomentosa</i>	Παυλόβνια									8-10

Πίνακας Δένδρων																					
Δένδρα																					
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3												
			ΜΙΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ #	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm										
52	<i>Phoenix spp.</i>	Φοίνικας																			
53	<i>Pinus halepensis</i>	Πεύκη χαλέπιος	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75		7	1,50-1,75								
54	<i>Pinus maritima</i>	Πεύκη παρόλιος	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75		7	1,50-1,75								
55	<i>Pinus pinea</i>	Πεύκη (Κουκουναριά)				3	1,00-1,25		3	1,25-1,50		3	1,25-1,50								
56	<i>Platanus orientalis</i>	Πλάτανος																			
57	<i>Populus alba</i>	Λεύκα αργυροφύλλη	3	1,50-2,00		7	2,00-2,50		12	2,50-3,00		12	2,50-3,00								
58	<i>Populus nigra 'italica'</i>	Λεύκα καθ'όλα	3	1,50-2,00		7	2,00-2,50		12	2,50-3,00		12	2,50-3,00								
59	<i>Prunus cerasifera 'pissardii'</i>	Προύνη	3	1,25-1,50	4-6	7	1,50-2,00		12	2,00-2,50		12	2,00-2,50								
60	<i>Punica granatum</i>	Ροδά	2	0,50-0,60		3	0,80-1,00														
61	<i>Quercus ilex</i>	Αγκύ				3	0,80-1,00		7	1,00-1,25		7	1,00-1,25								
62	<i>Quercus spp.</i>	Αγκύς				3	1,00-1,25		7	1,25-1,50		7	1,25-1,50								
63	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Ψευδακασία	2	1,40-1,60		2	1,40-1,60		3	1,70-2,00		3	1,70-2,00								
64	<i>Salix alba</i>	Ιτιά λευκή	2	1,25-1,50		3	1,50-2,00														
65	<i>Salix babylonica</i>	Ιτιά κλαύρα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00		7	1,75-2,00								
66	<i>Schinus molle</i>	Ψευδοκίτηρα (Σχίνος μάλλιος)	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00		7	1,75-2,00								
67	<i>Sophora japonica</i>	Σοφόρα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00		7	1,75-2,00								
68	<i>Tamarix parviflora</i>	Αλυπίκι	3	0,80-1,00		3	1,00-1,50														
69	<i>Tilia platyphyllos</i>	Φλόρα (τίλε)				3	1,25-1,50		3	1,50-1,75		3	1,50-1,75								
70	<i>Ulmus campestris</i>	Φτελιά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75		7	1,75-2,00		7	1,75-2,00								

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα		Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3			
Θ/Α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
71	<i>Washingtonia</i> sp.	Ουαγιγκένια							7	0,60-0,80	

Πίνακας Δένδρων		Δένδρα Δ1			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6			
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΤΑΛΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ III	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ CM	ΜΤΑΛΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ III	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ CM	ΜΤΑΛΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ III	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ CM
1	<i>Abies cephalonica</i>	Έλατο κοινό	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
2	<i>Abies nordmanniana</i>	Έλατο Καυκάσου									
3	<i>Acacia de albata</i>	Ακασία ασχηνή (Μιμόζα Νικόλας)	12	1,80-1,90	8-10						
4	<i>Acacia farnesiana</i>	Ακασία φαρνίζανη	12	2,25-2,50	8-10						
5	<i>Acacia floribunda</i>	Ακασία πολυανθή	12	2,25-2,50	8-10						
6	<i>Acacia saligna</i>	Ακασία κισσόφυλλη									
7	<i>Acer spp.</i>	Σκέ νάγος	10	2,00-2,50	12-14	18	2,50-3,00	14-16			
8	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ιπποκαστανιά	10	1,75-2,00	12-14	18	2,00-2,50	14-16			
9	<i>Albizia julibrissin</i>	Ακασία Κωνσταντίνους	15	2,00-2,50		25	2,50-3,00		35	3,00-3,50	
10	<i>Albizia lophantha</i>	Ακασία λοφανής	12	2,20-2,50	8-10						
11	<i>Bauhinia spp.</i>	Μποχίνα									
12	<i>Brachycthon spp.</i>	Βραχύκλων	12	2,00-2,50	10-12						
13	<i>Ceanothus glaucus</i>	Πολύκωνη	7	1,50-1,75		10	1,75-2,00				
14	<i>Casuarina spp.</i>	Καζουαρίνα									
15	<i>Caralpa bigonoides</i>	Καράλπα	18	2,00-2,50	14-16						
16	<i>Cedrus atlantica</i> f. <i>glauca</i>	Κέδρος	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
17	<i>Cedrus deodara</i>	Κέδρος	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
18	<i>Cedrus libani</i>	Κέδρος Λιβάνου	12	1,90-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14



Πίνακας Δένδρων

		Δένδρα				Κατηγορία Δ4				Κατηγορία Δ5				
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΙΑΔΑ ΧΩΜΑΤΟΣ α	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΡΑΧΜΟΥ cm	ΜΙΑΔΑ ΧΩΜΑΤΟΣ α	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΡΑΧΜΟΥ cm	ΜΙΑΔΑ ΧΩΜΑΤΟΣ α	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΡΑΧΜΟΥ cm	ΜΙΑΔΑ ΧΩΜΑΤΟΣ α	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΡΑΧΜΟΥ cm
19	<i>Celtis australis</i>	Κελύς (Μελαικόκ)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25						
20	<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρραμιά	10	2,00-2,50										
21	<i>Cercis siliquastrum</i>	Κέρκίς (Κουταουμιά)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25						
22	<i>Citrus aurantium</i>	Νεράτζι												
23	<i>Citrus limon</i>	Λεμόνι												
24	<i>Cornus mas</i>	Κραυιά												
25	<i>Cupressus arizonica</i>	Κυπαρίσσι Αριζόνικα	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50							
26	<i>Cupressus microcarpa</i>	Κυπαρίσσι μικρόκαρπο	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50							
27	<i>Cupressus sempervirens f. horizontalis</i>	Κυπαρίσσι Πλαγιόκαλα	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50							
28	<i>Cupressus sempervirens f. sempervirens</i>	Κυπαρίσσι ορθόκαλο	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50							
29	<i>x Cupressocyparis leylandii</i>	Κυπρσοκυπάρισσος Leyland	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50							
30	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Ελαιάγνος												
31	<i>Eucalyptus spp.</i>	Ευκάλυπτος	10	2,00-2,50	10-12									
32	<i>Ficus australis</i>	Φίκος Αυστραλίας	7	1,25-1,50		10	1,50-1,75							
33	<i>Ficus carica</i>	Συκιά												
34	<i>Ficus nuda</i>	Φίκος μερόφυλλος	7	1,25-1,50		10	1,50-1,75							

Πίνακας Δένδρων

Α/Α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ4				Κατηγορία Δ5				
			ΜΤΑ-ΑΔ ΧΩΜΑΤΟΙ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑ-ΑΔ ΧΩΜΑΤΟΙ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑ-ΑΔ ΧΩΜΑΤΟΙ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
35	<i>Fraxinus omys</i>	Μελκός	10	1,50-1,75	10-12						
36	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Γαδύλαχα									
37	<i>Grevillea robusta</i>	Γρεβιλλέα									
38	<i>Hibiscus syriacus</i>	Ιβίσκος σιριακός									
39	<i>Jacaranta mimosaeifolia</i>	Γιακαράντα									
40	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Αρκευθός οξύκεδρος									
41	<i>Juniperus phoenicea</i>	Αρκευθός φονικική									
42	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Κοιλρευτέρια	18	2,00-2,50	14-16	24	2,50-3,00	20-25			
43	<i>Lagerstroemia indica</i>	Λαγκεστρέμια	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
44	<i>Leurus nobilis</i>	Δάφνη Απόλλωνα	12	1,25-1,50	10-12	12	1,50-1,75				
45	<i>Magnolia grandiflora</i>	Μαγνόλια μεγανής	10	1,25-1,50		10	1,50-1,75		18	1,75-2,00	
46	<i>Melia azederach</i>	Ψευδομηλιά	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
47	<i>Morus spp.</i>	Μοσχαλά	18	2,00-2,5	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
48	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη									
49	<i>Olea europaea</i>	Ελιά	10	2,00-2,50	10-12						
50	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Παρκινσονία	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
51	<i>Paulownia tomentosa</i>	Παυλόβνια	7	1,50-1,75	12-14	10	1,75-2,00	16-18			
52	<i>Phoenix spp.</i>	Φοίνικας	18	1,25-1,50		25	1,50-1,75		30	1,75-2,00	
53	<i>Pinus halepensis</i>	Πεύκη χαλέπτιος	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	3,00-3,50	
54	<i>Pinus maritima</i>	Πεύκη παράλιος	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	3,00-3,50	

Πίνακας Δένδρων											
Δένδρα											
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ.4				Κατηγορία Δ.5				Κατηγορία Δ.6
			ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ II	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
55	<i>Pinus pinea</i>	Πεύκη (Κουκουναριά)	7	1,50-1,75		10	1,75-2,00				
56	<i>Platanus orientalis</i>	Πλάτανος	10	1,50-1,75	12-14	18	1,75-2,00	14-16	24	2,00-2,50	18-20
57	<i>Populus alba</i>	Λευκά αργυρόφυλλη	18	3,00-3,50	12-14	24	3,50-4,00	14-16			
58	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	Λευκά καββάκι	18	3,00-3,50	12-14	24	3,50-4,00	14-16			
59	<i>Prunus cerasifera 'Pissardi'</i>	Πρόλιμη									
60	<i>Punica granatum</i>	Ροδιά									
61	<i>Quercus ilex</i>	Αριά	12	1,75-2,00	8-10	25	2,00-2,50	10-12			
62	<i>Quercus spp.</i>	Δρύς	10	1,50-1,75	8-10	12	1,75-2,00				
63	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Ψευδακάκια	7	2,00-2,50	8-10						
64	<i>Salix alba</i>	Ιτιά λευκή									
65	<i>Salix babylonica</i>	Ιτιά κλαύουσα	10	2,00-2,50	16-18	18	2,50-3,00	20-25			
66	<i>Schinus molle</i>	Ψευδοπτερίδα (Σχίνος μόλλις)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
67	<i>Sophora japonica</i>	Σοφόρα	10	2,00-2,50	12-14						
68	<i>Tamarix parviflora</i>	Αλμυρίο									
69	<i>Tilia platyphyllos</i>	Φάληρα (τίλιο)	7	1,75-2,00	14-16	10	2,00-2,50	16-18	18	2,50-3,00	20-25
70	<i>Ulmus campestris</i>	Φιερίδα	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
71	<i>Washingtonia spp.</i>	Ουαγουκιάνα	18	1,00-1,25		25	1,25-1,50		30	1,50-1,75	

Πίνακας Δένδρων

α/α	Δένδρα		Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΙΛΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΙ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΛΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΙ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΛΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΙ ΚΟΡΜΟΥ cm
1	<i>Abies cephalonica</i>	Έλατο κοινό									
2	<i>Abies nordmanniana</i>	Έλατο Καυκάσου									
3	<i>Acacia de alba</i>	Ακασία ασχηνιλή (Μυρτιά Νικαίας)									
4	<i>Acacia farnesiana</i>	Ακασία φαρνεζιανή									
5	<i>Acacia floribunda</i>	Ακασία πολυανθή									
6	<i>Acacia saligna</i>	Ακασία κυανόφυλλη									
7	<i>Acer</i> sp.p.	Σιτάνομος									
8	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ιπποκαστανά									
9	<i>Albizia julibrissin</i>	Ακασία Κωνσταντίνος	40	3,50-4,00		80	4,00-4,50		160	4,50-5,00	
10	<i>Albizia lophantha</i>	Ακασία λοφανθή									
11	<i>Bauhinia</i> spp.	Μπαχίνια									
12	<i>Brachychiton</i> spp.	Βραχυχίτων									
13	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Πολύκωνη									
14	<i>Casuarina</i> spp.	Καζουαρίνα									
15	<i>Callipe bignonioides</i>	Κατάλητα									
16	<i>Cedrus atlantica f. glauca</i>	Κέδρος	35	2,50-3,00	14-16	48	3,00-3,50	16-18			

Πίνακας Δένδρων											
Δένδρα											
α/α	ΟΚΩΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ7				Κατηγορία Δ8				Κατηγορία Δ9
			ΜΙΑΛΑ ΧΙΜΑΤΟΣ g	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΛΑ ΧΙΜΑΤΟΣ g	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΙΑΛΑ ΧΙΜΑΤΟΣ g	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
17	<i>Cedrus deodara</i>	Κέδρος	35	2,50-3,00	14-16	48	3,00-3,50	15-18			
18	<i>Cedrus libani</i>	Κέδρος Λιβάνου	35	2,50-3,00	14-16	48	3,00-3,50	16-18			
19	<i>Cedrus australis</i>	Κελύς (Melceded)									
20	<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουπίδι									
21	<i>Cercis siliquastrum</i>	Κέρκις (Κουταουμίδ)									
22	<i>Citrus aurantium</i>	Νέσπαζι									
23	<i>Citrus limon</i>	Λεμόνι									
24	<i>Comus mas</i>	Κρανίδι									
25	<i>Cupressus arizonica</i>	Κυπαρίσσι Αριζονικά									
26	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο									
27	<i>Cupressus sempervirens f. horizontalis</i>	Κυπαρίσσι Πλανοβλάδο									
28	<i>Cupressus sempervirens f. sempervirens</i>	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο									
29	<i>x Cupressocyparis leylandii</i>	Κυπρεοκυπάρισσος Leyland									
30	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Ελαίγιγος									
31	<i>Eucalyptus spp.</i>	Ευκαλύπτιος									
32	<i>Ficus australis</i>	Φίκος Αυστραλίας									

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα		Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9			
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
33	<i>Ficus carica</i>	Συκή									
34	<i>Ficus nifida</i>	Φίκος μικρόφυλλος									
35	<i>Fraxinus ornus</i>	Μιελός									
36	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Γλεδιόχια									
37	<i>Grevillea robusta</i>	Γρεβιλλέα									
38	<i>Hibiscus syriacus</i>	Ίβισκος σιριακός									
39	<i>Jacaranda mima-saffolia</i>	Γιακαράντα									
40	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Αρκευθός οξυκέδρος									
41	<i>Juniperus phoenicea</i>	Αρκευθός φοινικιά									
42	<i>Koeleruteria paniculata</i>	Κοιλευτέρια									
43	<i>Lagerstroemia indica</i>	Λαγκροστρέμια									
44	<i>Laurus nobilis</i>	Δάφνη Απολλωνία									
45	<i>Magnolia grandiflora</i>	Μαγνόλια μεγάνθις	24	2,00-2,50		35	3,00-3,50		48	3,50-4,00	
46	<i>Melia azadirach</i>	Ψευδομαλιά									
47	<i>Morus spp.</i>	Μορφά									
48	<i>Nerium oleander</i>	Πικρόδέντη									
49	<i>Olea europaea</i>	Ελιά									

Πίνακας Δένδρων											
Δένδρα											
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
			ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ t	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ t	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ t	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
50	<i>Parthenocleis aculeata</i>	Παρκισιόνα									
51	<i>Paulownia tomentosa</i>	Παυλόβνα									
52	<i>Phoenix spp.</i>	Φόνικας	50	2,00-2,50		70	2,50-3,00			3,00-3,50	
53	<i>Pinus halepensis</i>	Πεύκη χαλέπιος									
54	<i>Pinus maritime</i>	Πεύκη παρατός									
55	<i>Pinus pinea</i>	Πεύκη (Κοικουαειρά)									
56	<i>Platanus orientalis</i>	Πλάτανος	35	2,50-3,00	20-25						
57	<i>Populus alba</i>	Λεύκα αργυρόφυλλη									
58	<i>Populus nigra Italica</i>	Λεύκα καθ' βίκι									
59	<i>Prunus cerasifera Pissardi</i>	Προύγη									
60	<i>Punica granatum</i>	Ροδιά									
61	<i>Quercus ilex</i>	Αριά									
62	<i>Quercus spp.</i>	Αρύς									
63	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Ψευδοακασία									
64	<i>Salix alba</i>	Ιτιά Λευκή									
65	<i>Salix babylonica</i>	Ιτιά κλαίουσα									
66	<i>Salix molle</i>	Ψευδοπτερίδα (Σύχνος μώλλιος)									

Πίνακας Δένδρων											
Δένδρα											
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
			ΜΤΑΚΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΚΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΤΑΚΙΑ ΧΩΜΑΤΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
67	<i>Sophora japonica</i>	Σοφόρα									
68	<i>Tamarix parviflora</i>	Αλμυρική									
69	<i>Tilia platyphyllos</i>	Φάλλιρα (Τίλιο)									
70	<i>Ulmus campestris</i>	Φτελιά									
71	<i>Washingtonia</i> spp.	Ουασιγκιόνα	50	1,75-2,00		70	2,00-2,50		100	2,50-3,00	



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

### Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αναφέρεται στη μελέτη εφαρμογής για τη Διαμόρφωση της κεντρικής πλατείας του οικισμού Σγουροκεφαλίου. Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν το φωτισμό του χώρου στον οποίο προβλέπονται διάφορων ειδών φωτιστικά σώματα επί ιστού και μη. Με τα φωτιστικά αυτά επιτυγχάνεται ο γενικός φωτισμός του χώρου.

## 2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### 2.1 Γενικά

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν το φωτισμό του χώρου. Η ηλεκτροδότηση θα γίνει από τριφασικούς μετρητές που θα εγκατασταθούν μέσα σε πίλαρ που θα τοποθετηθεί στο χώρο του πάρκινγκ και κατόπιν υποδείξεως από την ΔΕΗ.

### 2.2 Κανονισμοί

Για την ηλεκτρική εγκατάσταση θα τηρηθούν οι παρακάτω κανονισμοί :

Ελληνικός κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΦΕΚ 59B'/11.04.1995

Οι τροποποιήσεις του Κ.Ε.Η.Ε. που έχουν ήδη δημοσιευτεί στην εφημερίδα της Κυβέρνησης, ήτοι:

ΦΕΚ 118 Α/ 24.06.1965

ΦΕΚ 293 Β/ 11.05.1966

ΦΕΚ 620 Β/ 18.10.1966

ΦΕΚ 63 Β/ 25.10.1966

ΦΕΚ 1525 Β/ 13.12.1973 &

ΦΕΚ 118 Α/ του 1982

Το διάταγμα περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 89 Α'/1912).

Οδηγίες ΔΕΗ

Διεθνείς Κανονισμοί και Τυποποιήσεις όπως DIN, VDE, BS, NEMA, ISO κτλ.

Προδιαγραφές ΕΛΟΤ

Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας εργασίας, που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τεχνολογίες για παρόμοια έργα.

Τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας μέσω του Επιβλέποντα Μηχανικού.

### 2.3 Παραδοχές

Τάση εναλλασσόμενου 380/220 V, συχνότητα 50 Hz. Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει από τη ΔΕΗ . Η ηλεκτροδότηση του δικτύου ηλεκτροφωτισμού του χώρου θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης 380/220V της ΔΕΗ, υπογείως. Οι εγκαταστάσεις περιγράφονται στο τεύχος Τεχνικής Περιγραφής , στο Τιμολόγιο και τα Σχέδια της Υπηρεσίας.

### 2.4 Τροφοδοσία και γείωση εγκατάστασης

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. από το νέο πίλαρ που θα τοποθετηθεί στο χώρο του πάρκινγκ.

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθεί το πίλαρ με τον πίνακα και τον αντίστοιχο μετρητή. Το πίλαρ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

**Μετά το πέρας της κατασκευής και πριν την παράδοση σε λειτουργία θα γίνουν μετρήσεις για την αντίσταση γειώσεως του συστήματος. Ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να παραδώσει στον επιβλέποντα μηχανικό υπεύθυνη δήλωση, υπογεγραμμένη από τον ίδιο, στην οποία να αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της τιμής της αντίστασης γείωσης από όπου θα φαίνεται ότι η τιμή της είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια με βάση τους κανονισμούς. Σε περίπτωση που αυτή προκύψει πάνω από τις τιμές που προβλέπονται από τους κανονισμούς θα λαμβάνεται μέριμνα, από τον εργολάβο, για την μείωσή της στα επιτρεπτά όρια με επιπλέον ηλεκτρόδια γείωσης κλπ.**

**Τα κυκλώματα φωτισμού** θα γειωθούν με ανεξάρτητο αγωγό γείωσης. Το δίκτυο γείωσης αρχίζει από την μπάρα γείωσης του πίνακα. Στην μπάρα γείωσης του μετρητή θα καταλήγει ο χάλκινος αγωγός γείωσης προερχόμενος από τα ηλεκτρόδια γείωσης, τα οποία θα τοποθετηθούν στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια δηλαδή σε κάθε ιστό και στο τέλος κάθε γραμμής. Στην μπάρα γείωσης θα γειωθεί ο ουδέτερος της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Όλο το δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα είναι υπόγειο. Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας PVC Φ60/6 atm. Καθ' όλο το υπόγειο δίκτυο και παράλληλα με τον πλαστικό σωλήνα PVC Φ90/6 atm θα οδεύει γυμνός αγωγός χαλκού διατομής 25mm<sup>2</sup>. Στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής θα τοποθετηθεί ηλεκτρόδιο γείωσης για την επίτευξη μικρής αντίστασης γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης θα ενώνει κάθε ακροδέκτη και στη συνέχεια θα οδεύει προς τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Στη συνέχεια τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με θραυστό υλικό 3A και κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,40X0,40 m.

Τα **φωτιστικά σώματα** θα γειωθούν με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό στο σύστημα προστασίας (γείωσης).

Το φωτιστικό σώμα θα συνδεθεί με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του σύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού.

Από το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό.

### **3. Εγκατάσταση φωτισμού**

#### **3.1 Φωτιστικά**

##### 1) Φωτιστικός Ιστός Σχήματος Μαργαρίτας : ΔΙΦΩΤΗ & ΤΡΙΦΩΤΗ

Το φωτιστικό να έχει συνολικό ύψος 4 μ. Όλα τα μεταλλικά μέρη του φωτιστικού να είναι θερμογαλβανισμένα και ηλεκτροστατικά βαμμένα με πούδρα πολυεστέρα. Να φέρει δύο φωτιστικά σώματα σχήματος μαργαρίτας τα οποία να δέχονται λαμπτήρα 70W HQI. Τα φωτιστικά σώματα να είναι κατασκευασμένα από πολυκαρβονικό και άθραυστα .

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

##### 2) Φωτιστικός Ιστός Σχήματος Πασχαλίτσας: ΔΙΦΩΤΗ

Το φωτιστικό θα έχει συνολικό ύψος 3,8μ. Όλα τα μεταλλικά μέρη του φωτιστικού να είναι θερμογαλβανισμένα και ηλεκτροστατικά βαμμένα με πούδρα πολυεστέρα. Να φέρει δύο φωτιστικά σώματα σχήματος πασχαλίτσας τα οποία να δέχονται λαμπτήρα 70 ή 100W HQI. Τα φωτιστικά σώματα να είναι κατασκευασμένα από πολυκαρβονικό και είναι άθραυστα .

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

##### 3) Φωτιστικός Ιστός 2,5μ

Φωτιστικό σώμα τύπου bollard, στεγανό (IP65), ύψους 2.50m, με έναν λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων 70W.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

4) Φωτιστικό Σώμα πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης, στεγανό (IP65), με έναν λαμπτήρα φθορισμού compact 26W.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

5) Φωτιστικό Σώμα πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης, στεγανό (IP54), με έναν λαμπτήρα φθορισμού compact 7W.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

6) Φωτιστικό Σώμα πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης, στεγανό (IP54), με κύκλωμα LED συνολικής ισχύος 1,2W 240V.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

7) Φωτιστικό Σώμα πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης, στεγανό (IP65), με έναν λαμπτήρα φθορισμού compact 10W.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

8) Φωτιστικό Σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, downlight, στεγανό (IP65), με έναν λαμπτήρα αλογόνου 35W 12V.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

9) Φωτιστικό Σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, downlight, στεγανό (IP65), με έναν λαμπτήρα αλογόνου 35W 12V.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

10) Φωτιστικό Σώμα ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, στεγανό (IP67), με κύκλωμα LED συνολικής ισχύος 2W 240V.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

11) Φωτιστικό Σώμα ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, στεγανό (IP67), με έναν λαμπτήρα φθορισμού compact 10W.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

12) Φωτιστικό Σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, στεγανό (IP65), με έναν λαμπτήρα αλογόνου μετάλλου 70W, με δυνατότητα κλίσης.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

13) Φωτιστικό Σώμα επίτοιχης τοποθέτησης, στεγανό (IP65), με δύο λαμπτήρες φθορισμού compact 26W.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

14) Φωτιστικό Σώμα κατάλληλο για φωτισμό φύτευσης, στεγανό (IP65), με έναν λαμπτήρα αλογόνου 50W & ενσωματωμένο μετασχηματιστή

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

15) Υποβρύχιο Φωτιστικό Σώμα, στεγανό IP68, με κύκλωμα LED συνολικής ισχύος 12W.

16) Τροφοδοτικό, στεγανό IP65, κατάλληλο για τη λειτουργία των ανωτέρω Υποβρύχιων φωτιστικών σωμάτων με δυνατότητα υποστήριξης και των τριών φωτιστικών.

17) Εύκαμπτο Φωτιστικό LED, στεγανό IP66, μήκους 1m με ισχύ 4.9W και τάση λειτουργίας 230V.

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

18) Φωτιστικός Ιστός Ύψους 3μ με Φωτιστικό Σώμα

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

19) Φωτιστικός Ιστός Ύψους 5μ με Φωτιστικό Σώμα τύπου Καμπάνας

**Ο κατασκευαστής των ιστών είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001**

Τα φωτιστικά και οι λαμπτήρες περιγράφονται αναλυτικά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου. **Όλα τα φωτιστικά όπως και οι ιστοί και οι βραχίονες και λοιπά μικροεξαρτήματα στήριξης τους προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή για την επίτευξη του βέλτιστου αισθητικά αποτελέσματος**

Η θέση των φωτιστικών είναι αυτή που φαίνεται στα σχέδια εντούτοις μετά από τον πρώτο καθορισμό των θέσεων από τον εργολάβο (βασισμένος στη μελέτη) απαραίτητα ενημερώνεται ο επιβλέπων του έργου ο οποίος μπορεί να κάνει κάποιες τροποποιήσεις. Τα κυκλώματα φωτισμού θα ασφαλίζονται με μικροαυτόματους. Η αφή και σβέση θα γίνεται με κατάλληλο αυτοματισμό μαζί με την αφή και τη σβέση του Δημοτικού Φωτισμού.

#### **4. Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

##### **4.1 Εκσκαφές χανδάκων, βάσεις ιστών**

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης των καλωδίων θα είναι 40cm και 70cm αντίστοιχα. **Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διάφορο πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης.**

Οι χάνδακες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα, σκαπάνη, αεροσυμπιεστές ή με χειρονακτική εργασία. Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών. Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χάνδακα και βάσης ιστού.

Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στην τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στην τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Μετά τις εργασίες τοποθέτησης των σωληνώσεων, καλωδίων, φρεατίων κ.λ.π. θα γίνει πλήρωση των χανδάκων με θραυστό υλικό 3Α. Τα προϊόντα επίχωσης θα χτυπηθούν και θα συμπιεστούν μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κ.λ.π. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψη τους.

#### **4.2 Φρεάτια**

Τα φρεάτια έχουν εσωτερικές διαστάσεις 40X40 cm, βάθους 70cm, από τα οποία θα τροφοδοτηθούν τα φωτιστικά σώματα ή οι ιστοί φωτισμού (πλάγια τρύπα).

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από άοπλο σκυρόδεμα C20/25 .

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20X20 cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σ αυτά. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσίδηρο κάλυμμα (διπλό ή βαρέως τύπου).

#### **4.3 Σωληνώσεις - ηλεκτρολογικά κανάλια**

Για την κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση:

Σωλήνες από P.V.C.Φ60/6atm σε όλες τις υπόγειες οδεύσεις. Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι εξάμετροι και θα συνδέονται μεταξύ τους στα σημεία ένωσης με ειδική κόλλα. Η στερέωση (αγκύρωση) του πλαστικού σωλήνα στον πυθμένα του χάνδακα θα επιτυγχάνεται με ζώνεςτσιμεντοκονιάματος, κάθε 3 m. Η αποζημίωση του εργολάβου για την εργασία και τα υλικά σύνδεσης και αγκύρωσης του πλαστικού σωλήνα, περιέχεται στην τιμή ανά μέτρο μήκους τοποθετημένου σωλήνα. Η συνέχεια του πλαστικού σωλήνα θα διακόπτεται από τα φρεάτια των ιστών. Ο πλαστικός σωλήνας θα εισέρχεται μέσα στα φρεάτια σε βάθος περίπου 5 cm μέσα από τις ειδικές οπές διαμέτρου 10 cm που έχουν προβλεφθεί στην κατασκευή του φρεατίου. Στα σημεία εισόδου του πλαστικού σωλήνα στο φρεάτιο θα γίνουν κατάλληλες εργασίες αρμολογήματος (μόνωση) μετσιμεντοκονία των 650 kg. Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος 2 ½', 4' .

#### **4.4 Ηλεκτρικοί πίνακες - πύλλαρ**

Το μεταλλικό κιβώτιο (ΠΙΛΛΑΡ) θα είναι βιομηχανικού τύπου, στεγανό, προστασίας IP65 για την τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα γαλβανισμένη πάχους 2mm ή ανοξείδωτα. Θα φέρει δίφυλλη θύρα και κλειδαριά ασφαλείας. Όλα τα μεταλλικά μέρη των πύλλαρ θα βαφτούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικρούλικα στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελλωμένες.

Γενικά η όλη κατασκευή του θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και όλες οι ακμές του θα είναι στρογγυλεμένες, θα είναι ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση επιλογής της Υπηρεσίας.

Ο πίνακας θα είναι μεταλλικός, τύπου κλειστού ερμαρίου κατάλληλος για ορατή τοποθέτηση , στεγανός.

Το ηλεκτρολογικό υλικό θα είναι κατασκευής γνωστού Ευρωπαϊκού οίκου, έγκρισης της επίβλεψης. Επίσης θα φέρει κατάλληλα όργανα ελέγχου των φωτιστικών του χώρου.

#### **4.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής και διαμόρφωσης πινάκων**

##### *i. Μεταλλικά μέρη*

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφτούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικρούλικα στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελλωμένες.

## ii. Γενικές απαιτήσεις

α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την· αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη, θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 °C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

ε. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

Ελληνικούς Κανονισμούς

VDE 0100. 0110.0660

IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14<sup>η</sup> έκδοση)

IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά. σχέδια κλπ, τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Γ.Σ.Υ.

(1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

(2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.

(3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

## 4.6 Όργανα πινάκων

Η ασφάλιση κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα γίνεται από μικροαυτόματους, ενδεικτικού τύπου Siemens καμπύλης τύπου C, 6kA, κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE-0641 και DIN-46277.

Οι γενικές ασφάλειες των πινάκων θα είναι συντηκτικές πορσελάνης ταχείας τήξης. Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63A θα είναι πορσελάνης κατά VDE-0635 τάσης 500Vac με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξης ικανότητας διακοπής 70KA. Πάνω από 63A θα είναι μαχαιρωτού τύπου κατά VDE-0660 και DIN-3620 ικανότητας άνω των 100KA τάσης 500Vac.

Οι **μικροαυτόματοι** (Αυτόματες Ασφάλειες) θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19. Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου C εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Όνομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο στο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο στο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10A	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 εως 32A	1.05IN	1.35IN	10XIN

#### Επεξηγήσεις

- Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής: Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

- Μέγιστο ρεύμα δοκιμής: Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτομάτου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 K A	3 K A	5 KA	7 K A	1 0 K A
1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
3.000	3 5 A				
5.000		5 0 A			
7.000			63 A		
10.000				8 0 A	

> 10.000					1 0 0 A
----------	--	--	--	--	------------------

#### Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτομάτους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτομάτος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελάχιστο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα. Ενδεικτικός τύπος SIEMENS 5SJ6.

Οι **διακόπτες διαρροής** θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 060 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 60A, 100A. Ενδεικτικός τύπος SIEMENS 5SM3.

Οι **ραγοδιακόπτες** (μονοπολικόι , διπολικόι, ή τριπολικόι) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου C της παραπάνω παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων ή ακόμα και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης μέχρι 100A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι βιδωτές **συντηκτικές ασφάλειες** τοποθετούνται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύουν τις γραμμές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις.

Μια πλήρη ασφάλεια είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN 49510-49325 μετά σπειρώματος.

E16 (τύπου μινιόν) ως τα 25 A

E27 ως τα 25 A

E33 ως τα 63 A

R1 1/4 inch ως τα 100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησης της ασφάλειας σε ράγα.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514.

Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσεως 500V σύμφωνα με το DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500 V.

Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A:

6,10,16,20,25 για E16 ή E27

35,50,63 για E33

80,100 για R1 Ό"

Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων:

- Φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας.

- Φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας.

#### 4.7 Τύποι αγωγών και σωλήνων

Πολύ-πολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Un ή HO5VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.

Υπόγεια πολύ-πολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύα θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.

Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από το Υπουργείο Βιομηχανίας σπιράλ ή ευθείς. Πλαστικοί σωλήνες τύπου Heliflex για ενσωμάτωση στο μπετόν. Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κ.λ.π), επίσης άκαυστα.

#### 4.7.1 Καλώδια

Καλώδιο κυκλικού σχήματος για εγκαταστάσεις ισχύος, ονομαστικής τάσης 0,6/1 KV **NYG (DIN VDE 0276 μέρος 603, HD 603 S1 και IEC 502)**. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι ανάλογα με την διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC DIN. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC DIN4 κατά HD603.1. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC DMV5 κατά HD186.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθ' όλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYG θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος). Ο εργολάβος πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην τοποθέτηση των καλωδίων. Απλός τραυματισμός αυτών μπορεί να επιφέρει με την παρέλευση του χρόνου ανωμαλία στη λειτουργία της εγκατάστασης την οποία οφείλει ο εργολάβος να αποκαταστήσει πλήρως κατά το χρόνο εγγύησης του έργου.

Για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σωμάτων τα υπόγεια καλώδια NYG από το φρεάτιο, θα εισέρχονται μέσα στο φρεάτιο μέσω της ειδικής υποδομής που έχει γίνει για αυτό (οπές διέλευσης, πλαστική σωλήνα κ.λ.π.) θα διακλαδίζεται με μούφα ρητίνης (όπου αυτό θα κριθεί απαραίτητο) και θα ανέρχεται με μικρότερη διατομή μέχρι το ακροκιβώτιο ιστού που βρίσκεται μέσα στον ιστό, από όπου θα αναχωρεί η γραμμή για την ηλεκτροδότηση του φωτιστικού NYM 3X1,5mm<sup>2</sup> ασφαλισμένη.



## ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Πέρα από τα προαναφερθέντα στα παραπάνω κεφάλαια και τις γενικές προαναφερθείσες προδιαγραφές εργασίας και υλικών, ισχύουν οι ακόλουθες γενικές περιγραφές εργασιών για τα άρθρα τιμολογίου για τα οποία δεν έχουν εκδοθεί σχετικές ΕΤΕΠ.

### **Άρθρο: 22.20.01**

Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους  
Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους (τσιμέντου, μαρμάρου, τύπου Μάλτας, πορσελάνης, μωσαϊκού, κεραμικών, σχιστολίθου, κλπ), με το κονίαμα στρώσεως αυτών, σε οποιαδήποτε στάθμη από το εδάφος, με την συσσώρευση των προϊόντων καθαίρεσες προς φόρτωση.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>)

Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών

### **Άρθρο: 22.40.01**

Διάνοιξη οπής ή φωλιάς σε άοπλο σκυρόδεμα  
Διάνοιξη οπής ή φωλιάς επί άοπλου σκυροδέματος, με ή χωρίς επίχρισμα, σε οποιοδήποτε ύψος και θέση του κτιρίου. Συμπεριλαμβάνονται τα πάσης φύσεως απαιτούμενα ικριώματα, η εργασία μόρφωσης των παρειών και η συσσώρευση των αχρήστων προϊόντων στις θέσεις φορτώσεως. Το παρόν άρθρο έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις οπών επιφανείας έως 0,50 m<sup>2</sup> σε στοιχεία σκυροδέματος πάχους έως 0,25 m. Η διάνοιξη οπών μεγαλύτερης επιφανείας ή επί στοιχείων μεγαλύτερου πάχους τιμολογείται με τα άρθρα 22.10.01 ή 22.10.02.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

Για πάχος σκυροδέματος έως 0,15 m

### **Άρθρο: 20.20**

Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου

Κατασκευή στρώσεων από θραυστά υλικά προελεύσεως λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, λιθοσυντρίματα, σκύρα κλπ). Περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου του έργου, οι πλάγιες μεταφορές εντός της κάτοψης του κτιρίου με ή χωρίς μηχανικά μέσα, η διάστρωση ή δονητικές πλάκες.

Τιμή ανά κυβικό μέτρο (m<sup>3</sup>) συμπυκνωμένου όγκου. Επιμέτρηση με λήψη διατομών προ και μετά την επίχωση.

### **Άρθρο: 20.30**

Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφών με μηχανικά μέσα

Φορτοεκφόρτωση με μηχανικά μέσα επί αυτοκινήτου προς μεταφορά πάσης φύσεως προϊόντων εκσκαφών, εκβραχισμών και κατεδαφίσεων, με την σταλία του αυτοκινήτου για την φόρτωση, εκφόρτωση και λοιπούς χειρισμούς του και με την διάστρωσή τους μετά την εκφόρτωση. Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η δαπάνη αναμονής του μεταφορικού μέσου κατά την φόρτωση.

Τιμή ανά κυβικό μέτρο (m<sup>3</sup>) σε όγκο ορύγματος.

### **Άρθρο: 20.42**

Καθαρή μεταφορά προϊόντων εκσκαφών και κατεδαφίσεων με αυτοκίνητο

Μεταφορά με αυτοκίνητο ενός κυβικού μετρου πάσης φύσεως προϊόντων εκσκαφών, εκβραχισμών και κατεδαφίσεων, πέραν του ορίου που καθορίζεται εκάστοτε από την Υπηρεσία ή προβλέπεται από την μελέτη, χωρίς την φορτοεκφόρτωση και την διάστρωση στον χώρο απόθεσης, ανά χιλιόμετρο διαδρομής εμφόρτου αυτοκινήτου σε οποιαδήποτε οδό.

Τιμή ανά κυβοχιλιόμετρο (m<sup>3</sup>.km) σε όγκο ορύγματος

### **Άρθρο: Η 1.3**

ΚΑΘΑΡΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΑΝΑ ΚΥΒΟΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ

Καθαρά μεταφορά του αργού υλικού από θέσεως παραγωγής μέχρι θέσεως ενσωματώσεως επί της οδού. Ως θέση παραγωγής θεωρείται η πλησιέστερη στο έργο.

Καθαρά μεταφορά αργού υλικού ανά χιλιόμετρο μεταφοράς.

### **Άρθρο: 45.01.02**

Διαμόρφωση όψεων λιθοδομών χωρικού τύπου

Διαμόρφωση όψεων λιθοδομής χωρικού τύπου, σε οποιαδήποτε στάθμη από το δάπεδο εργασίας κατά την δόμηση των τοίχων με την διαλογή των λίθων που τοποθετούνται στην ορατή επιφάνεια και

την επεξεργασία τους με χονδροπελέκημα, με την κατεργασία του κονιάματος δόμησης των αρμών της πρόσοψης, την απόξεση του επιφανειακού κονιάματος με κατάλληλο εργαλείο πριν αποξηραθεί για την εκβάθυνση των αρμών σε βάθος 2 - 4 cm, και τον καθαρισμό της επιφάνειας από τα κονιάματα με λινάτσα, ψήκτρα ή άλλο κατάλληλο εργαλείο.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>).

Διαμόρφωση όψεων λιθοδομών πλακοειδούς χωρικού τύπου

**Αρθρο: ΑΤΟΕ 3208.1 Σχετ.**

Επίστρωση με γαρμπολομπετό κατηγορίας C20/25, οπλισμένο με δομικό πλέγμα, πάχους 120mm, μόρφωση αντιολισθηρής επιφάνειας μέσω σχετικής επεξεργασίας με χρήση και ειδικής προς τούτο συρμάτινης σκούπας, ή άλλου μέσου (χτενιστό μπετόν), χρήση κατάλληλων οδηγών κατά τη διάστρωση, επίταση της επιφάνειας με τσιμέντο και διαμόρφωση αρμών με αρμοκόπτη, και λείανση της παρέπλευρης επιφάνειας των αρμών, σε εύρος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης. Δηλαδή υλικά και εργασία πλήρους κατασκευής.

**Αρθρο: 73.16.02 σχετ.**

Επιστρώσεις δια κυβόλιθων τσιμέντου οιουνδήποτε σχήματος και χρώματος, που τοποθετούνται σύμφωνα με την Αρχιτεκτονική μελέτη, σε συνδυασμό χρωμάτων και σχημάτων σύμφωνα με τις εντολές της υπηρεσίας. Στην τιμή περιλαμβάνεται η διάστρωση της άμμου για την εναπόθεση των κυβόλιθων σε πάχος 3 έως 10 εκατ. για τη διαμόρφωση της επιφάνειας έδρασης. Η άμμος πρέπει να είναι καθαρή και με αντίστοιχη κοκκομετρική διαβάθμιση ώστε το 80% του υλικού τουλάχιστον να είναι κάτω των 4 χιλ. Ακολουθεί στεγνή τοποθέτηση των κυβόλιθων σε ύψος 1 έως 1,5 εκατ. περίπου υψηλότερα από την επιδιωκόμενη τελική στάθμη ώστε η μετέπειτα συμπίεση με δονητική πλάκα θα φέρει το δάπεδο στην επιθυμητή στάθμη. Κατόπιν γίνεται η σφράγιση των αρμών με λεπτή κοσκινισμένη άμμο για πλήρη σφράγιση των αρμών. Μετά το τέλος της εργασίας ακολουθεί καθαρισμός του δαπέδου από τα πλεονάζοντα υλικά. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά καθώς και η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης.

**Αρθρο: 73.16 σχετ.**

Επιστρώσεις με πλακών τσιμέντου ορθογωνικής διατομής ελάχιστης πλευράς 20 cm και πάχους 3 έως 5 cm, με αρμούς πλάτους έως 2 cm, επί υποστρώματος πάχους 2 cm, από τσιμεντοκονίαμα των 650 kg τσιμέντου ανά 1 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου, με τα υλικά, πλάκες, τσιμεντοκονίαμα κλπ επί τόπου και την εργασία πλήρους κατασκευής.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>)

Επιστρώσεις με πλάκες τσιμέντου ορθογωνικής διατομής ελάχιστης πλευράς 20 cm

**Αρθρο: ΑΤΟΕ 7316 σχετ2**

Επιστρώσεις με τσιμεντόπλακες ανάγλυφες «οδηγούς» για άτομα με ειδικές ανάγκες (τυφλούς) διαστάσεων πλευράς 40εκ.- 40εκ. και πάχους 3-5 εκ. με αρμούς πλάτους έως 2cm, επί υποστρώματος πάχους 2 cm, από τσιμεντοκονίαμα των 650 kg τσιμέντου ανά 1 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου. Εκτός από το βασικό σχέδιο «οδηγό» περιλαμβάνονται και τα απαραίτητα τεμάχια προειδοποίησης για «κίνδυνο» και «αλλαγή» τα οποία τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά καθώς και η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης.

**Αρθρο: 52.96 σχετ.**

Επένδυση στοιχείων με ξύλινες δοκούς σύνθετης επικολητής ξυλείας ερυθρελάτης, διαστάσεων 14,5\*0,08-1,2 εκ. περίπου, που τοποθετούνται σε έτοιμο μεταλλικό σκελετό, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Συμπεριλαμβάνεται η πλήρης κατεργασία των ξύλινων επιφανειών (ροκάνισμα, πλάνισμα, τρίψιμο) και μόρφωσης των ακμών και άκρων αυτών. Η κατασκευή θα είναι εξ' ολοκλήρου βαμμένη τρεις φορές με χρώματα υδατοδιαλυτά για εξωτερικούς χώρους με ποιότητα χρώματος νέας τεχνολογίας σε χρώμα που θα υποδειχτεί από τη μελέτη και ενδιάμεσο τρίψιμο και θα περιλαμβάνεται το βερνίκωμα και το κέρωμα. Η υγρασία του ξύλου θα είναι 8-10%-12%, η υλοτόμηση θα πρέπει να έχει γίνει κατά τις προδιαγραφές DIN 1052, και οι προδιαγραφές καταλληλότητας θα είναι κατά DIN4074 και GROUP 1-2. Η αντοχή δεσμών κόλλας, αντοχή σε υγρασία και θερμότητα θα πρέπει να πληρούν τις DIN EN 204-D4, DIN 68 705 AW και WATT'91 > 7N5/mm<sup>2</sup> αντίστοιχα. Στην τιμή περιλαμβάνονται τα υλικά στερέωσης και η τοποθέτηση στις θέσεις του έργου. Όλα τα υλικά στερέωσης θα είναι μη εμφανή.

**Αρθρο: E-17.2**

ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ Τελική Διαγράμμιση Οδοστρώματος με υλικό υψηλής αντοχής και αντανακλαστικότητας

Για την πλήρη διαγράμμιση (είτε αρχική είτε αναδιαγράμμιση) ασφαλτικού οδοστρώματος

οποιασδήποτε ποιότητας υφής και ηλικίας, με υλικό υψηλής αντοχής και αντανάκλαστικότητας, του οποίου ο ελάχιστος χρόνος εγγύησης είναι 30 μήνες, που εκτελείται σύμφωνα με την προδιαγραφή Σ308-75 "Σήμανσις οδών-Προδιαγραφαί διαγραμμίσεων οδοστρωμάτων" και τους όρους δημοπράτησης του έργου.

Διαγράμμιση με υλικό υψηλής αντοχής και αντανάκλαστικότητας, ελάχιστου χρόνου εγγύησης 30 μηνών σύμφωνα και με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN 1423 – EN 1424– EN 1436, του οποίου η χρήση και εφαρμογή είναι εγκεκριμένη από κρατικό εργαστήριο Δημοσίων Έργων χωρών μελών της Ε.Ε. (π.χ. LCPC Γαλλίας, BAST Γερμανίας, κλπ.)

Στην τιμή περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών για την κατασκευή λευκής ή έγχρωμης αντανάκλαστικής διαγράμμισης οδοστρώματος από εν ψυχρώ εφαρμοζόμενο υλικό (χρώμα ενός ή δύο συστατικών, ψεκαζόμενο ή διαστρωνόμενο ψυχροπλαστικό με τα απαραίτητα πρόσθετα υλικά, όπως αραιωτικό ή σκληρυντής, γυάλινα σφαιρίδια, αντιολισθηρό λεπτόκοκκο αδρανές)
- η μεταφορά όλων των παραπάνω υλικών διαγράμμισης από τον τόπο προμήθειάς τους στον τόπο ενσωμάτωσης συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων του χαμένου χρόνου και της σταλίας των μέσων μεταφοράς
- η προσωρινή αποθήκευση όλων των παραπάνω υλικών επί τόπου του έργου
- ο καθαρισμός του οδοστρώματος, όπου πρόκειται να εφαρμοστεί η διαγράμμιση, από κάθε είδους ξένα και χαλαρά υλικά με χρήση μηχανικού σάρωθρου ή απορροφητικής σκούπας σε αστικές ή ημιαστικές περιοχές και χειρωνακτικά
- η προετοιμασία διαγράμμισης (στίξη-πικετάρισμα) και η προεργασία των υλικών διαγράμμισης
- η κατασκευή διαγράμμισης (νέα διαγράμμιση ή αναδιαγράμμιση) οποιουδήποτε είδους, μορφής και διαστάσεων (διαμήκης, εγκάρσια ειδικά γράμματα ή σύμβολα) με εν ψυχρώ εφαρμογή του υλικού και των πρόσθετων υλικών (γυάλινα σφαιρίδια και αντιολισθηρό λεπτόκοκκο αδρανές) στην προβλεπόμενη ποσότητα και πάχος υμένα
- η διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών διαγράμμισης
- η λήψη μέτρων για την προστασία της νωπής διαγράμμισης από την κυκλοφορία από τη χρονική στιγμή της διάστρωσης των υλικών μέχρι την πλήρη στερεοποίησή τους καθώς επίσης και άρση των μέτρων προστασίας

#### **Άρθρο: 11.01.01**

Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων

Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων, σίφωνες φρεατίων υδροσυλλογής και κάθε χυτοσιδηρό αντικείμενο, πλην βαθμίδων και εσχάρων, πλήρως τοποθετημένα μετά της αξίας μεταφοράς επί τόπου των έργων. Τα προσκομιζόμενα προς τοποθέτηση υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας αναγνωρισμένου εργαστηρίου και θα φέρουν σήμανση ποιότητας CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### **Άρθρο: Η9.2.2.1**

Προγραμματιστές - εξαρτήματα

Προγραμματιστές μπαταρίας απλού τύπου, Ελεγχόμενες ηλεκτροβάνες 2-4

Προγραμματιστές μπαταρίας απλού τύπου, 3 εκκινήσεων, κύκλου ποτίσματος 1 - 7 ημερών, με έλεγχο των ηλεκτροβανών με πηνία μανδάλωσης (latching), σε απόσταση τουλάχιστον 20 m μέσω καλωδίου διατομής 1,5 mm<sup>2</sup> και με δυνατότητα εκκίνησης κεντρικής ηλεκτροβάνας.

Προμήθεια και μεταφορά επί τόπου πλήρους προγραμματιστή με την μπαταρία του και πάσης φύσεως εξαρτημάτων καθώς και εργασία σύνδεσης τοποθέτησης, προγραμματισμού, ελέγχου, ρυθμίσεων, δοκιμών κλπ. για κανονική λειτουργία.

#### **Άρθρο: Η9.1.1.6**

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Ηλεκτροβάνες

Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), PN 10 atm, πλαστικές

Ονομαστική διάμετρος, Με μηχανισμό ρύθμισης πίεσης, Φ 1"

Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), πλαστικές, ονομ. πίεσης 10 atm, περιοχής λειτουργίας από 0,7 μέχρι 10 atm, με ή χωρίς μηχανισμό ρύθμισης παροχής (flow controller), εσωτερικής εκτόνωσης, με πηνίο (actuator) 24 V / AC και δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας. Προμήθεια βανών και μικρούλικών, μεταφορά επί τόπου και εργασία τοποθέτησης, σύνδεσης, ρυθμίσεων και δοκιμών για πλήρη λειτουργία.

#### **Άρθρο: Η9.2.14.2.1**

Προγραμματιστές - εξαρτήματα

Στεγανό κουτί για προγραμματιστές, από πολυεστέρα, Διαστάσεις (mm) 40X30X20

Στεγανό κουτί προγραμματιστών, από πολυεστέρα ενισχυμένο με ίνες υάλου, για τοποθέτηση

προγραμματιστών ή και κεφαλών άρδευσης, με σώμα και πόρτα πάχους τουλάχιστον 3 mm, με εσωτερική πλάκα στήριξης εξαρτημάτων (προγραμματιστών, μετασχηματιστών κλπ), μεταλλική ή από πολυεστέρα, με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα στην πόρτα και στις διελεύσεις καλωδίων, βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP 65, με κλειδαριά ασφαλείας, με δυνατότητα ανοίγματος της πόρτας δεξιά ή αριστερά ή με δύο πόρτες, με όλα τα εξαρτήματα υλικά και μικρουλικά και την εργασία τοποθέτησης.

**Άρθρο: Η9.2.13.3**

Προγραμματιστές - εξαρτήματα

Πλαστικό φρεάτιο ηλεκτροβανών, διαστάσεις / αριθμός Η/Β: 30X40 cm, 4 Η/Β

Πλαστικό φρεάτιο με καπάκι για υπόγεια τοποθέτηση ηλεκτροβανών (Η/Β), με τα υλικά εγκιβωτισμού και στεγανοποίησης και την εργασία πλήρους εγκατάστασης, στην οποία περιλαμβάνεται το άνοιγμα του λάκκου, η διαμόρφωση των τομών για το πέρασμα των σωλήνων, η τοποθέτηση άμμου λατομείου στον πυθμένα του λάκκου για την στράγγιση, η προσαρμογή του φρεατίου στην στάθμη του εδάφους, η επίχωση του λάκκου και κάθε άλλη απαραίτητη εργασία.

**Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε**  
**Λ. Χερσονήσου 01/03/2013**  
**Η Προϊσταμένη Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**Λ. Χερσονήσου 01/03/2013**  
**Οι Συντάξαντες**

**Βαρδάκης Φιλοκλήτης      Υφαντή Σοφία**

**Μαρία Πιταρίδη**  
**πολιτικός μηχανικός**